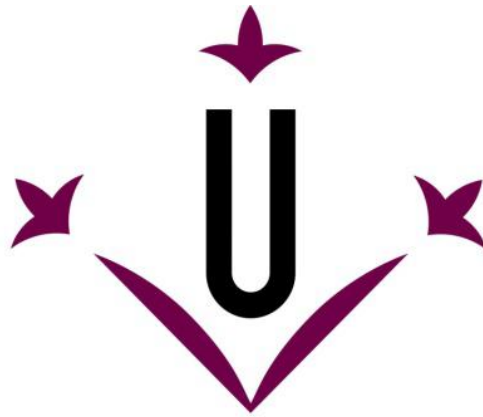


Universitat de Lleida

Escola Politècnica Superior

Grau en Enginyeria Informàtica



**Universitat de Lleida**

Treball Final de Grau

**Dia Betis**

**Maneig de l'obesitat i la diabetis mitjançant una aplicació gamificada**

Autor: Àngel Buil Ambau

Directora: Rosa Gil

Agost del 2015

## Agraïments

Aquest projecte no hauria estat possible sense l'ajuda i el suport de les següents persones:

- La meva tutora en el projecte, la professora Rosa Gil, qui em va proposar la idea, va saber transmetre la motivació que necessitava, el suport, el sentit de l'humor i sobretot per la gran ajuda rebuda inclús fora d'horari acadèmic.
- Al professor Roberto García, qui em va aportar la base del projecte Spring Social per gestionar els usuaris en l'aplicació.
- Joaquim Pueyo, estudiant com jo d'Enginyeria Informàtica i gran amic. Qui em va aconsellar durant tot el procés ja que ell és diabètic, aportant així el punt de vista que necessitava.
- Als meus familiars, amics, companys de classe i companys de feina, per la paciència que van tenir amb mi cada cop que els hi parlava de l'aplicació o els hi contava les idees que m'havien sorgit per millorar-la.

# Índex de continguts

|   |    |
|---|----|
| Introducció .....                                       | 6  |
| Objectius .....   | 8  |
| Motivació .....   | 9  |
| Estat de l'art .....                                    | 10 |
| Estructura del document .....                           | 13 |
| Desenvolupament del Projecte .....                      | 15 |
| Metodologies .....                                      | 15 |
| Anàlisi DAFO .....                                      | 15 |
| Propostes línies d'estratègia .....                     | 16 |
| Planificació .....                                      | 16 |
| Fases amb la temporalitat estimada .....                | 16 |
| Diagrama de Gantt .....                                 | 18 |
| Pressupost estimat .....                                | 19 |
| Disseny de la solució .....                             | 20 |
| Requeriments .....                                      | 20 |
| Requeriments d'informació .....                         | 21 |
| Requeriments funcionals .....                           | 22 |
| Requeriments no funcionals .....                        | 23 |
| Casos d'ús .....  | 25 |
| Diagrama UML .....                                      | 36 |
| Localització .....                                      | 36 |
| Nom de l'aplicació .....                                | 36 |
| Arquitectura de la solució .....                        | 37 |
| Gamificació .....                                       | 37 |
| Gamificació aplicada al projecte .....                  | 41 |
| Tecnologies i eines emprades .....                      | 45 |
| Desenvolupament de la implementació de la solució ..... | 52 |
| Primers passos .....                                    | 52 |
| Configurant til·les .....                               | 52 |
| Configurant seguretat i autenticació .....              | 54 |
| Configurant Bootstrap .....                             | 60 |
| Gestió dels controls .....                              | 63 |
| Gestió dels tests .....                                 | 70 |
| Gamificació .....                                       | 76 |
| Avaluació .....   | 81 |
| Avaluació d'interfícies .....                           | 81 |
| Proves d'usabilitat .....                               | 81 |
| Proves d'accessibilitat .....                           | 82 |
| Testing .....   | 82 |
| Bloc de finalització .....                              | 83 |
| Resultats finals .....                                  | 83 |
| Conclusions .....                                       | 87 |
| Treball futur .....                                     | 88 |
| Bibliografia .....                                      | 90 |
| Annexos .....   | 92 |

## Índex de taules

|   |    |
|---|----|
| Taula 1: DAFO .....   | 15 |
| Taula 2: Temporalitat estimada .....                        | 17 |
| Taula 3: Cost estimat en hores dedicades .....              | 19 |
| Taula 4: Requeriments gestió d'usuaris .....                | 22 |
| Taula 5: Requeriments gestió d'usuaris pacients .....       | 22 |
| Taula 6: Requeriments gestió d'usuaris administradors ..... | 23 |
| Taula 7: Requeriments gestió del sistema .....              | 23 |
| Taula 8: Cas d'ús - Crear control .....                     | 26 |
| Taula 9: Cas d'ús - Editar control .....                    | 27 |
| Taula 10: Cas d'ús - Obtenir controls d'avui .....          | 28 |
| Taula 11: Cas d'ús - Obtenir històric dels controls .....   | 29 |
| Taula 12: Cas d'ús - Obtenir tests .....                    | 30 |
| Taula 13: Cas d'ús - Realitzar test .....                   | 31 |
| Taula 14: Cas d'ús - Crear test .....                       | 32 |
| Taula 15: Cas d'ús - Editar test .....                      | 33 |
| Taula 16: Cas d'ús - Obtenir usuaris .....                  | 34 |
| Taula 17: Cas d'ús - Obtenir usuari .....                   | 35 |
| Taula 18: Versions .....                                    | 51 |

## Índex d'il·lustracions

|   |    |
|---|----|
| Il·lustració 1: Captura de Social Diabetes .....                    | 10 |
| Il·lustració 2: Captura de Social Diabetes - Crear control .....    | 11 |
| Il·lustració 3: Captura de Social Diabetes - Controls del dia ..... | 11 |
| Il·lustració 4: Captura de Social Diabetes - Menú .....             | 12 |
| Il·lustració 5: Diagrama de Gantt - Fase d'Anàlisi .....            | 18 |
| Il·lustració 6: Diagrama de Gantt - Fase de Disseny .....           | 18 |
| Il·lustració 7: Diagrama de Gantt - Fase d'Aprenentatge .....       | 18 |
| Il·lustració 8: Diagrama de Gantt - Fase de Desenvolupament 1 ..... | 18 |
| Il·lustració 9: Diagrama de Gantt - Fase de Desenvolupament 2 ..... | 18 |
| Il·lustració 10: Diagrama de Gantt - Fase de Proves .....           | 19 |
| Il·lustració 11: Diagrama de Gantt - Fase Documentació .....        | 19 |
| Il·lustració 12: Casos d'ús usuaris autenticats .....               | 25 |
| Il·lustració 13: Diagrama UML .....                                 | 36 |
| Il·lustració 14: Model-Vista-Controlador .....                      | 37 |
| Il·lustració 15: Jerarquia de Maslow .....                          | 38 |
| Il·lustració 16: Logotip PostgreSQL .....                           | 45 |
| Il·lustració 17: Logotip IntelliJ IDEA .....                        | 45 |
| Il·lustració 18: Logotip Java .....                                 | 46 |
| Il·lustració 19: Logotip Spring .....                               | 46 |
| Il·lustració 20: Logotip Hibernate .....                            | 47 |
| Il·lustració 21: Logotip JPA .....                                  | 47 |
| Il·lustració 22: Logotip Maven .....                                | 48 |
| Il·lustració 23: Logotip jQuery .....                               | 48 |
| Il·lustració 24: Logotip Bootstrap .....                            | 49 |
| Il·lustració 25: Logotip Heroku .....                               | 49 |
| Il·lustració 26: Logotip Sweet Alert 2 .....                        | 49 |
| Il·lustració 27: Complement Bootstrap DateTimePicker .....          | 50 |
| Il·lustració 28: Logotip Bootstrap-Social .....                     | 50 |
| Il·lustració 29: Dependències de tiles .....                        | 52 |
| Il·lustració 30: Beans per definir les vistes de tiles .....        | 53 |
| Il·lustració 31: Beans per configurar els tiles .....               | 53 |
| Il·lustració 32: Definició dels tiles .....                         | 54 |
| Il·lustració 33: Estructura de la plantilla general .....           | 54 |
| Il·lustració 34: Fitxers de seguretat i social .....                | 55 |
| Il·lustració 35: Primer mètode de SecurityConfig .....              | 55 |
| Il·lustració 36: Segon mètode de SecurityConfig .....               | 56 |
| Il·lustració 37: Mètode de SocialConfig .....                       | 56 |
| Il·lustració 38: Creació d'aplicació a Twitter .....                | 57 |

|   |    |
|---|----|
| Il·lustració 39: Dades de configuració de Twitter .....                   | 57 |
| Il·lustració 40: Definició dels rols .....                                | 58 |
| Il·lustració 41: Modificació dels rols .....                              | 58 |
| Il·lustració 42: RequestMapping /login.....                               | 58 |
| Il·lustració 43: Primera versió de la vista Login .....                   | 58 |
| Il·lustració 44: RequestMapping /signup .....                             | 59 |
| Il·lustració 45: Estructura de carpetes Bootstrap .....                   | 60 |
| Il·lustració 46: Segona versió de la vista Login .....                    | 60 |
| Il·lustració 47: Versió final de la vista Login.....                      | 61 |
| Il·lustració 48: Barres depenent del rol .....                            | 61 |
| Il·lustració 49: Barra de navegació USER .....                            | 61 |
| Il·lustració 50: Barra de navegació ADMIN .....                           | 61 |
| Il·lustració 51: Barra de navegació a smartphones.....                    | 62 |
| Il·lustració 52: Barra de navegació a smartphones desplegada .....        | 62 |
| Il·lustració 53: RequestMapping /measures.....                            | 63 |
| Il·lustració 54: Vista Measures.....                                      | 64 |
| Il·lustració 55: Configuració DateTimePicker.....                         | 64 |
| Il·lustració 56: Seleccionador de dates sense funcionar.....              | 65 |
| Il·lustració 57: Configuració jQuery per al seleccionador de dates .....  | 65 |
| Il·lustració 58: Missatge d'un dia filtrat sense controls .....           | 66 |
| Il·lustració 59: Detall d'un control (comentari) .....                    | 66 |
| Il·lustració 60: Alertes per defecte .....                                | 66 |
| Il·lustració 61: Alertes de SweetAlert2 .....                             | 67 |
| Il·lustració 62: RequestMapping /measures/form .....                      | 68 |
| Il·lustració 63: Vista Nou Control.....                                   | 68 |
| Il·lustració 64: DateTimePicker d'hores .....                             | 69 |
| Il·lustració 65: Detall d'un control (editar) .....                       | 69 |
| Il·lustració 66: RequestMapping /measures/edit/{id} .....                 | 70 |
| Il·lustració 67: Vista Tests .....  | 71 |
| Il·lustració 68: Test realitzat .....                                     | 71 |
| Il·lustració 69: Vista Creació d'un test .....                            | 72 |
| Il·lustració 70: Pregunta afegida .....                                   | 72 |
| Il·lustració 71: RequestMapping /tests/do/{id} .....                      | 73 |
| Il·lustració 72: Vista Realització d'un test .....                        | 74 |
| Il·lustració 73: Test sense preguntes .....                               | 74 |
| Il·lustració 74: Alerta de respostes incorrectes .....                    | 75 |
| Il·lustració 75: Alerta de respostes correctes .....                      | 75 |
| Il·lustració 76: Atribut d'experiència .....                              | 76 |
| Il·lustració 77: Mètode per afegir experiència .....                      | 76 |
| Il·lustració 78: Mètode per mostrar el nivell .....                       | 76 |
| Il·lustració 79: Mètode per mostrar el percentatge .....                  | 76 |
| Il·lustració 80: Nom d'usuari, avatar, nivell i barra d'experiència ..... | 77 |
| Il·lustració 81: Vista Controls d'avui .....                              | 77 |
| Il·lustració 82: Controls del dia sense controls .....                    | 78 |
| Il·lustració 83: Alerta de control guardat.....                           | 78 |
| Il·lustració 84: Alerta de controls d'avui .....                          | 79 |
| Il·lustració 85: Alerta de pujar experiència .....                        | 79 |
| Il·lustració 86: Vista Usuaris TOP .....                                  | 80 |
| Il·lustració 87: Captura del Perfil .....                                 | 83 |
| Il·lustració 88: Captura de Nou Control .....                             | 83 |
| Il·lustració 89: Captura de l'alerta Control guardat .....                | 83 |
| Il·lustració 90: Captura de l'alerta Controls d'avui .....                | 84 |
| Il·lustració 91: Captura de l'alerta Pujar experiència.....               | 84 |
| Il·lustració 92: Captura de Controls .....                                | 84 |
| Il·lustració 93: Captura de Tests .....                                   | 85 |
| Il·lustració 94: Captura de Realització d'un test .....                   | 85 |
| Il·lustració 95: Captura de l'alerta respostes incorrectes .....          | 85 |
| Il·lustració 96: Captura de l'alerta Test completat .....                 | 86 |
| Il·lustració 97: Captura de Creació d'un test .....                       | 86 |
| Il·lustració 98: Captura en un smartphone .....                           | 86 |

## Introducció

En l'actualitat l'augment del sobrepès i l'obesitat i les conseqüències que comporten fan que siguin un problema de salut prioritari al nostre medi. Entre els factors relacionats amb l'obesitat destaquen especialment la pre-diabetis i la diabetis, els quals també estan augmentant molt als països desenvolupats. S'han fet múltiples actuacions amb l'objectiu de disminuir aquestes xifres des de la vessant de l'educació sanitària, tant dins les tasques d'infermeria com de medicina.

Citar com a exemple el programa *Pacient Expert*, del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya amb Assumpció González Mestre al capdavant. “Aquest té com a objectiu final potenciar l'autocura, la coresponsabilitat i l'autonomia de les persones que tenen una malaltia crònica. El pacient expert és la persona afectada per una malaltia crònica que és capaç de responsabilitzar-se de la seva pròpia malaltia i cuidar-se identificant els símptomes, responnent davant d'aquests i adquirint eines per gestionar l'impacte físic, emocional i social de la malaltia. La finalitat és promoure canvis d'hàbits que millorin la qualitat de vida dels pacients mitjançant l'intercanvi i la transferència de coneixements i experiències entre els pacients experts i la resta de pacients; els professionals sanitaris passen a fer el paper d'observadors.”

Per altra banda, en el món en el qual avui en dia vivim, i en el context en el qual ens trobem, les anomenades noves tecnologies ens ofereixen un ventall enorme de possibilitats, com són, el seu ús en el tractament i maneig de patologies cròniques, l'aprenentatge interactiu dels pacients, la possibilitat de monitorar variables antropomètriques interessants des del punt de vista mèdic, una nova i més actual visió de la relació metge – pacient, així com moltes altres possibilitats. Algunes d'elles ja han estat provades i estudiades, d'altres ho estan sent actualment, tot i que fins ara amb resultats poc clars.

Ens proposem, utilitzant la gamificació, la generació i implementació d'estratègies, realitzar una aplicació informàtica que ens permeti millorar el maneig de patologies cròniques com són l'obesitat i la diabetis amb l'objectiu d'inferir positivament en la conducta dels pacients i millorar així la seva qualitat de vida.

El projecte sorgeix conjuntament amb els metges del Centre d'Atenció Primària del Pla d'Urgell i la professora Rosa Gil de la Universitat de Lleida. Iniciem la cerca dels objectius principals i secundaris del projecte.

S'esdevé una selecció de pacients de les 5 unitats bàsiques d'atenció (UBA) del Centre d'Atenció Primària del Pla d'Urgell amb qui es realitza una entrevista prèvia al desenvolupament de l'aplicació. Se'ls hi explica el funcionament de l'aplicació i es recullen un conjunt de dades rellevants per definir la primera mostra. Tota aquesta informació ens servirà per comparar-la més tard amb els resultats obtinguts en la segona mostra, posterior a l'exposició de l'aplicació amb els pacients. En l'annex del treball podem trobar les preguntes que es van realitzar en la primera entrevista.

La selecció de la mostra d'entre 30 i 40 pacients va requerir els següents criteris:

Criteris d'inclusió:

- Pacients d'entre 16 i 70 anys amb:
  - Perímetre cintura (PC) > 102 cm en homes i >88cm en dones.
  - Índex massa corporal (IMC) > 25.
  - Tots dos grups anteriors amb/sense pre-diabetis i/o diabetis.

Criteris d'exclusió:

- Pacients majors de 70 anys i menors de 16 anys.
- Pacients diabètics tipus I, LADA, MODY, gestacional, diabetis secundària a fàrmacs o altres diabetis secundàries.
- Pacients amb patologia terminal i/o greu que no els permeti acudir al centre de salut a fer el controls respectius.
- Pacients amb deteriorament cognitiu o patologia psiquiàtrica greu.
- Pacients amb hepatopatia que presentin descompensació ascític-edematosa.
- Pacients amb patologia tiroïdal o d'altres tipus, que condicioni alteració del perímetre del coll.
- Pacients gestants.
- Pacients que no disposin de dispositiu electrònic que permeti instal·lar l'aplicació.

Ja teníem els primers requeriments però tot i haver començat amb bon peu els resultats d'aquestes enquestes tardaven molt a arribar-nos. A causa d'aquest imprevist vam optar per demanar consell al nostre company i amic Joaquim Pueyo, estudiant d'informàtica de la Universitat de Lleida. Ell ens podia transmetre el seu punt de vista com a diabètic i a la vegada el seu esperit innovador com a informàtic podent encaminant-nos amb més facilitat cap al nostre objectiu.

Ens va explicar com cada dia després de cada àpat apuntava els seus nivells de glucosa i insulina que s'aplicava. D'insulina n'hi havia de dos tipus, la ràpida la feia anar durant el dia i la lenta a la nit després de sopar. També hi havia gent que apuntava els seus nivells d'insulina abans dels àpats.

Tota aquesta informació i d'altra que ens va explicar ens va servir de gran ajuda a l'hora d'encaminar el disseny de l'aplicació. Vam estar en contacte continu durant tot el procés i més tard, durant el desenvolupament de l'aplicació ens ajudaria amb les proves d'usuari.

D'altra banda durant totes les fases del projecte vam realitzar reunions amb la professora i tutora del projecte Rosa Gil. Algunes vegades de forma presencial però la majoria mitjançant correus i comentaris de Google Docs en la fase de documentació.

## Objectius

Crear una aplicació per a pacients amb sobrepès, obesitat, pre-diabetis i/o diabetis que faciliti la recollida de dades, interessants des del punt de vista mèdic amb la participació activa dels pacients. Així com la possibilitat que es pugui duu a terme la interacció tant entre els pacients, com entre els metges i els pacients.

Dins d'aquest aplicatiu els pacients podran introduir el seu propi pes, racions consumides especificant l'àpat en qüestió, controls glucèmics i insulina aplicada. Aquestes dades queden enregistrades en una base de dades.

Els metges podran aportar informació mèdica contrastada sobre la dieta, la nutrició, l'obesitat i la diabetis. Podent controlar fins a cert punt la informació a la qual estan exposats els pacients.

Els pacients hauran de realitzar tests sobre nutrició, dietètica, obesitat i diabetis per millorar la seva conducta mitjançant l'aprenentatge amb l'objectiu de millorar la seva salut. Els metges també podran així objectivar i quantificar si hi ha un progrés en els seus coneixements.

Fomentar una visió global de la seva malaltia davant els altres, on els pacients podran veure el progrés dels altres. Aquest progrés es mesura mitjançant un sistema de puntuació positiva per cada ítem o variable que completin, amagant per altra banda qualsevol dada personal només visible pel mateix pacient o pels seus metges.



## Motivació

El motiu per el qual vam realitzar aquest treball sorgeix de la nostra tutora en el projecte, la professora Rosa Gil. Ens va proporcionar tota la informació inicial necessària com ja hem explicat en l'apartat d'introducció.

Preteníem fer un producte que millorés el tractament i maneig del sobrepès, l'obesitat, la pre-diabetis i/o la diabetis. Sabíem que, fins ara, els pacients havien d'anotar abans i alguns fins i tot després de cada àpat els seus nivells de glucosa i la insulina que s'aplicaven. Ens vam adonar que el nostre producte facilitaria la recollida d'aquestes dades provinents dels pacients, interessants des del punt de vista mèdic, podent ser consultades posteriorment pels seus metges.

També ens va motivar l'aprenentatge i l'ús de noves tecnologies multiplataforma. El nostre objectiu era que des d'un principi la nostra aplicació fos compatible amb la gran majoria de dispositius existents per no deixar de banda cap pacient. Això suposava descartar qualsevol aplicació basada en un sistema operatiu en concret i ens encaminava a l'entorn Web. Per desgracia aquesta decisió ens allunyava de la proximitat que solen tenir actualment les aplicacions per a *smartphones*, però era el preu que s'havia de pagar per poder tenir aquest caràcter multiplataforma.

Per altra banda, aquest projecte suposava l'oportunitat d'ampliar els nostres coneixements en altres camps, com és en aquest cas la diabetis.

## Estat de l'art

Abans de començar a dissenyar la nostra aplicació vam cercar aplicacions existents en el mercat amb funcionalitats similars a les que volíem implementar. L'aplicació que més s'apropava al nostre objectiu en quant a funcionalitats la vam trobar a *Google Play*, s'anomenava *Social Diabetes*.



Il·lustració 1: Captura de Social Diabetes

En la pàgina inicial de l'aplicació (com podem veure en la imatge anterior) ens mostrava les mitjanes del nivell de glucosa, els llindars d'insulina ràpida i lenta, un accés a l'històric dels controls, gràfiques que mostraven l'evolució dels valors enregistrats per els controls al llarg del temps i un signe "+" per afegir un nou control.

Un dels apartats que ens interessava més era conèixer quines opcions contemplava a l'hora de crear un control:

The screenshot shows a mobile app interface for creating a new control. At the top, there's a blue header with a back arrow, the title 'Nuevo control', and a checkmark icon. Below the header, the form includes several fields: 'Fecha y Hora' (Date and Time) with a date picker set to '01/08/2015' and a time picker set to '18:45'; 'Recordatorio' (Reminder) with a slider set to '0 Minutos'; 'Categoría' (Category) with a dropdown menu showing 'Antes de Cena' (Before Dinner); 'Carbohidratos (Gramos)' (Carbohydrates in Grams) with an empty input field; 'Peso' (Weight) with an empty input field; 'Ejercicio' (Exercise) with a dropdown menu showing 'Ninguno' (None); 'Insulina' (Insulin) with two sub-sections: 'Insulina rápida' (Rapid insulin) and 'Insulina lenta' (Slow insulin), each with a plus icon and an empty input field; and 'Comentarios' (Comments) with a large empty text area.

**Il·lustració 2: Captura de Social Diabetes - Crear control**

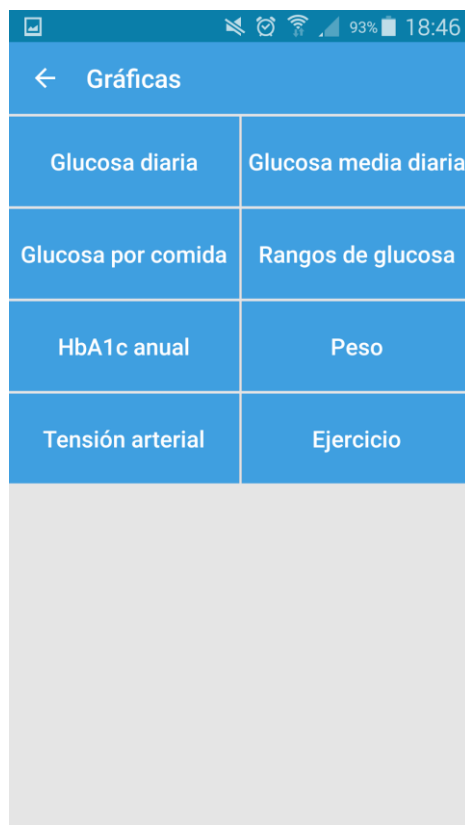
Podíem elegir la data i l'hora, un recordatori que no vam entendre molt bé quina funció realitzava, l'àpat del dia i si era abans o després d'aquest, els carbohidrats consumits, el pes, l'exercici realitzat, la insulina rapida i lenta aplicada i un comentari. El que no s'aprecia per cap lloc era el nivell de glucosa, que hauria de ser una part indispensable del control.

Per altra banda, una vegada guardat control podia veure els controls d'aquell dia en concret i també els de qualsevol altre dia

The screenshot shows a mobile app interface displaying a list of controls for a specific day. At the top, there's a blue header with a back arrow, the title 'Sábado 01/08/2015', and a menu icon. Below the header, the title 'Controles del Sábado 01/08/2015' is displayed. The list shows a single control entry with the time '18:45' and the category 'Antes de Cena'. At the bottom, there's a green bar with the text 'Pulsa para ver comentarios, pulsación larga para menu' (Tap to see comments, long press for menu) and 'Glucosa media diaria: 0 mg/dL' (Average daily glucose: 0 mg/dL).

**Il·lustració 3: Captura de Social Diabetes - Controls del dia**

En l'apartat de gràfiques hi havia gran varietat com podem observar en la següent imatge:



II·l·lustració 4: Captura de Social Diabetes - Menú

Tota aquesta informació no quedava enregistrada solament al dispositiu Android sinó que es podia sincronitzar amb els servidors de l'aplicació.

Per acabar, un cop vista tota l'aplicació vam treure les següents conclusions:

- La manera de mostrar la informació en la pàgina principal ens va semblar confusa, nosaltres buscàvem més senzillesa i practicitat, com mostrar directament els controls d'aquell dia en concret.
- No podia ser que no existís l'opció per introduir el nivell de glucosa en la creació dels controls. Era una opció indispensable.
- Poder veure l'històric dels controls filtrant pel dia va ser una bona idea que introduiríem en la nostra aplicació.
- Mostrar les dades recollides mitjançant gràfiques era una molt bona opció i potser la inclouríem un cop implementades les funcionalitats principals.
- Tot i anomenar-se *Social Diabetes* hi falta tot el seu component social, no hi havia manera d'interactuar amb els altres usuaris. La nostra aplicació necessitaria aquest component social que li faltava.

## Estructura del document

L'estructura que presentarà la documentació serà la següent:

- A la **Introducció** es fa una presentació del tema a tractar en general, es detallen els aspectes que volem abordar, com esperem que respongui la societat al nostre producte, el treball previ que s'ha realitzat abans d'iniciar-nos en el projecte i els problemes inicials amb els quals ens hem topar.
  - Als **Objectius** definim el que pretenem aconseguir com a resultat final.
  - A **Motivacions** s'expliquen les raons les quals ens han portat a realitzar aquest projecte.
  - A l'**Estat de l'art** es mostra com en l'actualitat s'estan aplicant alguns dels conceptes que volen dur a terme.
- En l'apartat **Desenvolupament del Projecte** s'explica tota la informació funcional i tècnica del projecte. En aquest apartat trobem especificat les tècniques i tecnologies que es posaran en pràctica, la planificació del projecte i els costos.
  - En l'apartat de **Metodologies** es tracten els punts estratègics que presentarà a continuació el projecte.
    - **Anàlisi DAFO** mostra l'anàlisi del projecte a través de la metodologia d'estudi DAFO.
    - **Propostes línies d'estratègia** s'explica com podem millorar la qualitat del treball que es pretén realitzar.
  - En l'apartat de **Planificació** es fa un estudi sobre la planificació i temporalitat de les fases del projecte, per tal d'intentar reduir l'impacte de la desviació del projecte.
    - En l'apartat **Fases amb la temporalitat estimada** es defineixen les fases estimades que conté el projecte i una aproximació d'hores dedicades a cada tasca.
    - En l'apartat **Diagrama de Gantt** mostrem els diagrames de planificació sorgits del càlcul estimat del projecte i el temps real invertit.
  - En l'apartat **Pressupost estimat** tractem de profunditzar en les despeses que generarà el producte.
  - En l'apartat **Disseny de la solució** es recullen els requeriments i demandes extretes a través de les entrevistes prèvies amb els pacients, metges i el nostre company diabètic, així com un plantejament de l'arquitectura de la solució de l'aplicació.
    - **Requeriments** expliquem els requeriments que haurà de complir l'aplicació.
    - **Casos d'ús** s'especifiquen els casos d'ús que haurà de complir l'aplicació.

- **Diagrama UML** definim l'estructura de la base de dades, tant l'estructura de la informació que emmagatzemarem com les relacions que tindran les diferents taules.
- **Localització** expliquem quin idioma hem elegit per mostrar els textos de la nostra aplicació.
- **Nom de l'aplicació** definim el nom de l'aplicació.
- **Arquitectura de la solució** s'indica com serà l'arquitectura que utilitzarem per dur a terme el projecte.
- **Gamificació** especifiquem sobre quins models i teories ens basem per aplicar la gamificació en el projecte.
- **Gamificació aplicada al projecte** definim com hem acabat aplicant la gamificació en el projecte.
- **Tecnologies i eines emprades** mostrem quines tecnologies i eines hem decidit utilitzar per dur a terme la implementació de la solució.
- En l'apartat **Desenvolupament de la implementació de la solució** expliquem tots els passos que hem seguit per configurar i implementar l'aplicació final.
- En el **Bloc de finalització** mostrem els resultats obtinguts, les conclusions que hem extret i les propostes de treball futur.
  - En l'apartat de **Resultats** s'exposen els resultats obtinguts del projecte.
  - Les **Conclusions** són un recull d'idees, impressions i valoracions extretes un cop finalitzat el projecte.
  - L'apartat de **Treball futur** recull un seguit de propostes per millorar el projecte en el cas d'una segona iteració.
- En la **Bibliografia** mostrem les referències que hem consultat al llarg del treball.
- En els **Annexos** mostrem informació addicional al projecte.

# Desenvolupament del Projecte

## Metodologies

### Anàlisi DAFO

| AMENACES  | OPORTUNITATS   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Poc temps per poder realitzar el projecte.</li><li>• No disposem d'un grup de treball.</li><li>• No disposem de dissenyadors gràfics.</li></ul>                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Gran nombre de possibles usuaris.</li><li>• Ganes de treballar i millorar.</li><li>• L'evolució de les tecnologies proporciona moltes oportunitats per innovar.</li><li>• Pocs productes similars en el mercat.</li></ul>  |
| DEBILITATS  | FORTALESES   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de coneixements sobre la matèria.</li><li>• Complexitat de l'aplicació a desenvolupar.</li><li>• Falta d'experiència en algunes de les tecnologies.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Baix cost per a la realització de l'aplicació.</li><li>• Dissenyat a mesura del client.</li><li>• L'aplicació és utilitzable per qualsevol diabètic.</li><li>• Aplicació fàcil d'utilitzar.</li><li>• Hi ha molta informació de com generar una aplicació amb aquestes tecnologies.</li><li>• Les dades que ofereix l'aplicació estan autogestionades pels mateixos usuaris.</li><li>• L'aplicació no tindrà cap cost per a l'usuari final, serà totalment gratuïta.</li><li>• La generació d'hàbits de consum saludables.</li></ul> |

Taula 1: DAFO

## Propostes línies d'estratègia

En aquest punt s'estudia com disminuir les debilitats i augmentar les fortaleeses:

Disminuir les debilitats:

- Ficar-se amb contacte amb diabètics per conèixer de primera mà la problemàtica i el que necessiten.
- Realitzar una formació àmplia del tema abans de ficar-se amb el projecte.
- Simplificar l'aplicació el màxim possible.
- Estudiar i practicar les noves tecnologies.

Augmentar les fortaleeses:

- Mantenir el cost reduït en la realització de l'aplicació.
- Realitzar reunions per determinar necessitats específiques de l'aplicació.
- Proveir les funcionalitats necessàries per mantenir l'autogestió de l'aplicació.
- Basar-se en interfícies d'aplicacions existents.

## Planificació

### Fases amb la temporalitat estimada

Planificar el temps estimat en la realització d'un projecte és una tasca molt important. Es una habilitat que es perfecciona a mesura que es guanya experiència. Centrar-se massa en un aspecte del projecte o l'esdeveniment d'un fet inesperat pot suposar l'endarreriment d'aquest.

En el món laboral aquest aspecte és molt important, ja que el cost principal d'un projecte és el temps remunerat, si no realitzem bé aquesta tasca podem quedar molt malament davant el client.

La planificació la dividirem en fases, on aquestes contenen un seguit de tasques. Cada tasca té una duració estimada que s'intentarà complir.

| Tasca                            | Hores estimades | Hores reals |
|----------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>Fase d'Anàlisi</b>            | <b>110</b>      | <b>109</b>  |
| Reunions amb la tutora           | 15              | 6           |
| Identificació de les necessitats | 20              | 22          |
| Anàlisi DAFO                     | 2               | 1           |
| Anàlisi de requeriments          | 33              | 30          |
| Casos d'ús                       | 40              | 50          |

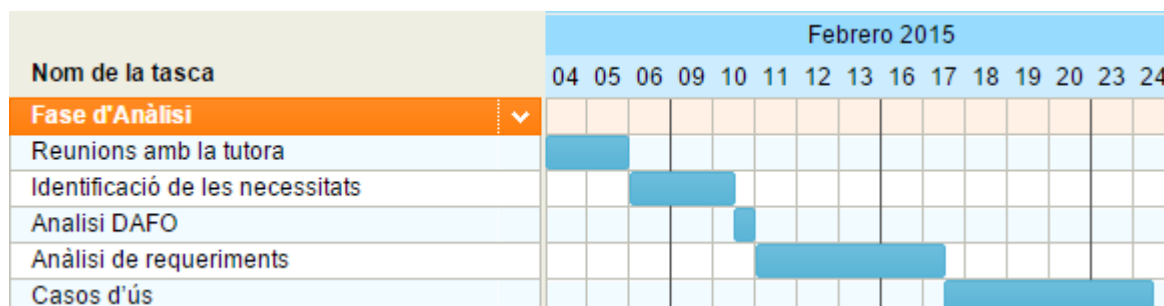


|  |             |             |
|--|-------------|-------------|
| <b>Fase de Disseny</b>   | <b>80</b>   | <b>85</b>   |
| Disseny de l'aplicació   | 30          | 30          |
| Disseny de la gamificació                                      | 30          | 25          |
| Elecció de les tecnologies i eines                             | 20          | 30          |
| <b>Fase d'Aprenentatge</b>                                     | <b>75</b>   | <b>105</b>  |
| Aprenentatge de la tecnologia Spring                           | 50          | 90          |
| Aprenentatge de la tecnologia Bootstrap                        | 20          | 10          |
| Aprenentatge de la tecnologia Heroku                           | 5           | 5           |
| <b>Fase de Desenvolupament</b>                                 | <b>590</b>  | <b>618</b>  |
| Configurar la base amb les característiques tècniques inicials | 30          | 20          |
| Especificar les estructures de dades                           | 60          | 40          |
| Configurar els <i>tiles</i>                                    | 40          | 38          |
| Configurar la seguretat i l'autenticació                       | 150         | 250         |
| Configurar Bootstrap   | 70          | 60          |
| Configurar els controls  | 80          | 50          |
| Configurar els tests   | 90          | 70          |
| Configurar la gamificació                                      | 70          | 90          |
| <b>Fase de Proves</b>  | <b>55</b>   | <b>64</b>   |
| Proves amb productes similars                                  | 30          | 38          |
| Proves amb usuaris   | 25          | 25          |
| <b>Fase de Documentació</b>                                    | <b>250</b>  | <b>350</b>  |
| Desenvolupament de la memòria                                  | 250         | 350         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>1160</b> | <b>1331</b> |

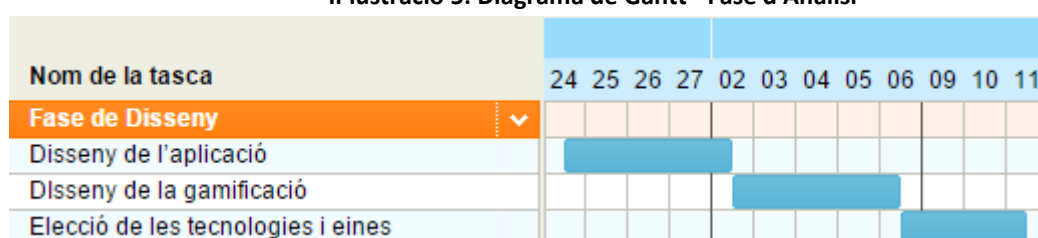
Taula 2: Temporalitat estimada

## Diagrama de Gantt

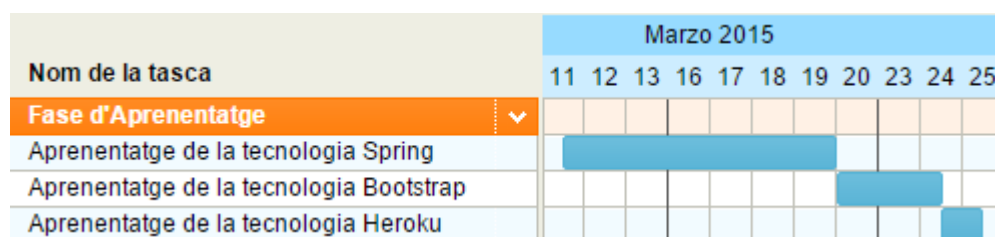
Per planificar el temps de dedicació previst per les diferents tasques al llarg d'un temps determinat s'utilitza el diagrama de Gantt. Aquest diagrama ha estat realitzat suposant que es treballa un total de 8 hores diàries.



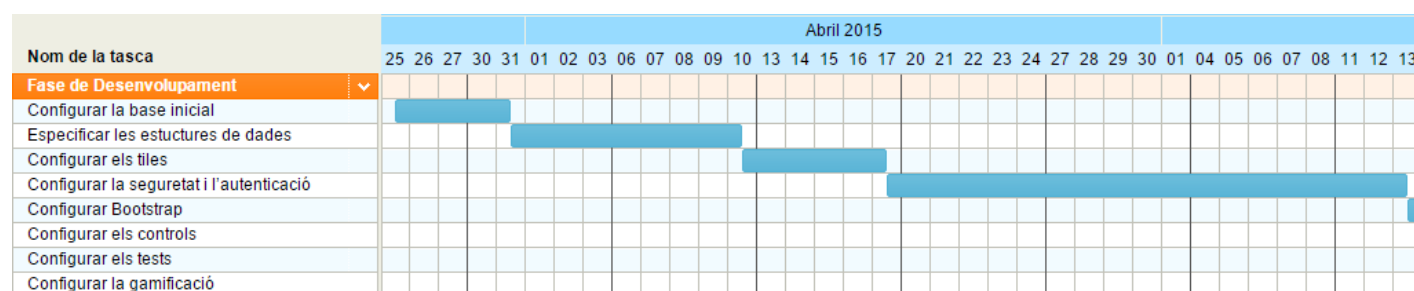
II-lustració 5: Diagrama de Gantt - Fase d'Anàlisi



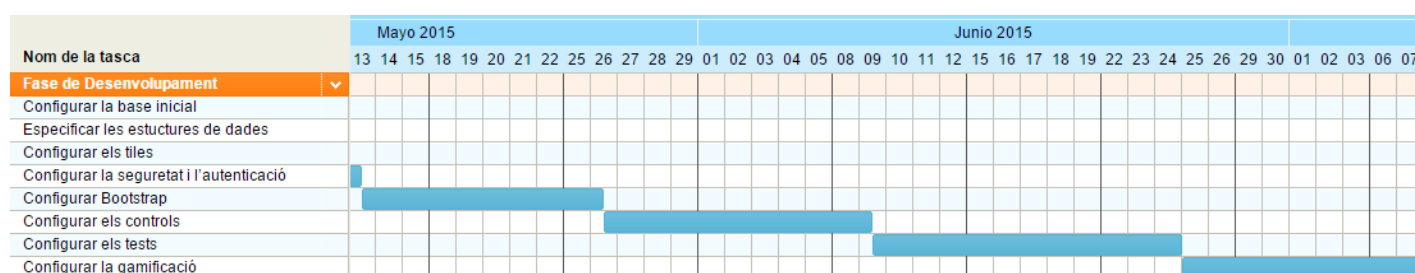
II-lustració 6: Diagrama de Gantt - Fase de Disseny



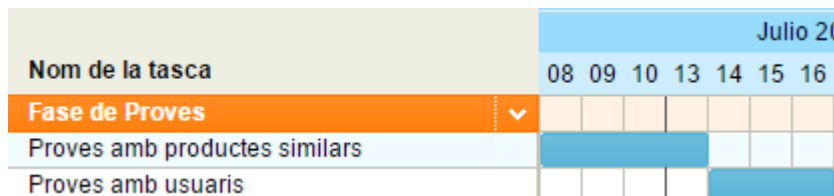
II-lustració 7: Diagrama de Gantt - Fase d'Aprenentatge



II-lustració 8: Diagrama de Gantt - Fase de Desenvolupament 1



II-lustració 9: Diagrama de Gantt - Fase de Desenvolupament 2



Il·lustració 10: Diagrama de Gantt - Fase de Proves



Il·lustració 11: Diagrama de Gantt - Fase Documentació

## Pressupost estimat

El cost estimat de l'aplicació en hores dedicades el formen les hores treballades com a analista i per altra banda les hores treballades com a programador per al desenvolupament de l'aplicació.

Les hores treballades com a analista les cobrarem a 45€/hora. Per el que fa a les hores treballades com a programador les cobrarem a preu de programador sènior que serien de 20€/h.

| Cost estimat en hores dedicades |       |           |              |
|---------------------------------|-------|-----------|--------------|
| Descripció                      | Hores | Cost/hora | Cost total   |
| Fase d'Anàlisi                  | 109   | 45        | 4905         |
| Fase de Disseny                 | 85    | 45        | 3825         |
| Fase d'Aprenentatge             | 105   | 20        | 2100         |
| Fase de Desenvolupament         | 618   | 20        | 12360        |
| Fase de Proves                  | 64    | 20        | 1280         |
| Fase de Documentació            | 350   | 45        | 15750        |
| <b>TOTAL</b>                    |       |           | <b>40220</b> |

Taula 3: Cost estimat en hores dedicades

A aquests costos s'afegirà el cost de llogar una màquina que farà la funció de servidor. L'aplicació l'allotjarem en una màquina que ens proporciona Heroku. Tenint en compte la dimensió reduïda de l'aplicació i els pocs usuaris que tindrà en el seu inici elegirem el pla "Hobby" que ens proporciona 521 MB de RAM amb el preu de 7 €/mes.

Més tard si veiem que aquestes xifres augmenten podem passar al pla “Standard”, el més bàsic costa 25 €/mes que és fàcilment escalable.

El cost del primer any amb la màquina “Hobby” costaria 84 €. Per altra banda si augmentéssim al pla “Standard” un any costaria 300 €.

Tots els programes i eines que hem utilitzat en el desenvolupament de l’aplicació no suposen cap cost addicional ja que són lliures i gratuïts.

El PC escollit per al desenvolupament tampoc suposa un cost addicional, ja que és la nostra eina de treball personal. Aquest és un sobretaula amb les següents característiques:

- Processador: Intel Core i7 930 (2,80 GHz)
- Disc dur: 1 TB (SATA)
- Memòria (RAM): 12 GB DDR3
- Targeta gràfica: NVIDIA GeForce GTX 970 (4GB)
- Sistema operatiu: Windows 7 Professional

## Disseny de la solució

Procedim a realitzar l’anàlisi del disseny de la solució. Primerament realitzarem l’anàlisi dels requeriments, on es descriuran les necessitats i condicions del producte. A continuació mostrarem els diferents escenaris en què tenen lloc els casos d’ús per part de l’usuari. Per finalitzar representarem el model del domini.

## Requeriments

En aquest apartat del treball recollirem els requeriments que complirà el producte, extrets a través de les entrevistes amb els metges del Centre d’Atenció Primària del Pla d’Urgell, amb els pacients i amb el nostre company Joaquim Pueyo, observant les mancances de la competència i utilitzant els nostres coneixements.

L’usuari podrà fer us de la nostra aplicació a través d’una pàgina web. Cal especificar que hi haurà dos tipus d’usuaris: Els usuaris pacients i els usuaris administradors.

## Requeriments d'informació

A continuació detallarem els requeriments que ha de complir la informació que gestionarà la nostra aplicació.

### **RI-1 Usuari**

Emmagatzemar les dades associades als usuaris de l'aplicació.

Contingut: nom d'usuari, correu electrònic, enllaç de l'avatar i rol d'usuari (aquest podrà ser ADMIN o USER).

### **RI-2 Control**

Es guardarà tota la informació dels controls realitzats pels usuaris pacients.

Contingut: identificador, data del moment del control, àpat al qual fa referència, especificació de si ha estat abans o després de l'àpat, nivell de glucosa, insulina lenta aplicada, insulina ràpida aplicada, pes, l'usuari que l'ha realitzat i comentari opcional.

Cada usuari tindrà un registre amb tots els controls que ha creat.

### **RI-3 Test**

Es guardarà tota la informació referent als tests creats pels usuaris administradors.

Contingut: identificador, nom del test, descripció opcional i afirmacions indefinides amb la corresponent resposta de verdader o fals.

Cada usuari tindrà un registre amb els tests que completat.

## Requeriments funcionals

A continuació detallarem els requeriments funcionals. La utilització d'iteracions ha comportat que aquests estiguin dividits en grups segons les diferents funcionalitats a implementar.

### Gestió d'usuaris

|             | Permetre als usuaris   |
|-------------|--|
| <b>RF-1</b> | Registrar-se al sistema, mitjançant un nom d'usuari i una contrasenya. |
| <b>RF-2</b> | Iniciar sessió utilitzant els valors del seu registre.                 |
| <b>RF-3</b> | Entrar al sistema sempre que hagin iniciat sessió prèviament.          |
| <b>RF-4</b> | Tancar sessió.   |
| <b>RF-5</b> | Sortir sense tancar sessió.  |
| <b>RF-6</b> | Poder veure el seu perfil i els dels demés.                            |

**Taula 4: Requeriments gestió d'usuaris**

### Gestió d'usuaris pacients

|              | Permetre als pacients                                   |
|--------------|---|
| <b>RF-7</b>  | Crear controls.   |
| <b>RF-8</b>  | Editar els seus controls.                               |
| <b>RF-9</b>  | Veure els seus controls realitzats en aquell dia.       |
| <b>RF-10</b> | Veure un històric dels seus controls.                   |
| <b>RF-11</b> | Filtrar per dia en l'històric dels seus controls.       |
| <b>RF-12</b> | Veure un llistat dels tests creats pels administradors. |
| <b>RF-13</b> | Realitzar els tests creats pels administradors.         |

**Taula 5: Requeriments gestió d'usuaris pacients**

## Gestió d'usuaris administradors

|              | Permetre als administradors                       |
|--------------|---|
| <b>RF-14</b> | Crear tests.                                      |
| <b>RF-15</b> | Editar tests.                                     |
| <b>RF-16</b> | Veure tots els tests.                             |
| <b>RF-17</b> | Veure un llistat de tots els usuaris.             |
| <b>RF-18</b> | Filtrar per nom d'usuari en el llistat d'usuaris. |
| <b>RF-19</b> | Consultar els controls de tots els usuaris.       |

Taula 6: Requeriments gestió d'usuaris administradors

## Gestió del sistema

|              | El sistema  |
|--------------|---|
| <b>RF-20</b> | Haurà d'emmagatzemar de manera persistent a la base de dades els usuaris, controls i tests. |

Taula 7: Requeriments gestió del sistema

## Requeriments no funcionals

Tot seguit detallarem els requisits no funcionals que hem agrupat en els diferents tipus.

### Usabilitat

**RNF-1** L'aplicació ha de ser senzilla i fàcil d'utilitzar.

**RNF-2** L'estructura de navegació ha de mantenir la mateixa estructura en totes les parts de l'aplicació amb l'opció sempre de retornar a la pàgina principal.

**RNF-3** Disseny modern i net.

### Fiabilitat

**RNF-4** L'aplicació ha de ser estable i gestionar els seus errors de manera controlada.

## **Rendiment**

**RNF-5** La velocitat de resposta ha de ser mínima.

**RNF-6** Les actualitzacions del contingut s'ha de produir en un temps mínim.

## **Suport**

**RNF-7** L'aplicació s'ha de visualitzar correctament sobre diferents dispositius i mides de pantalla.

**RNF-8** L'aplicació s'ha de poder visualitzar en multitud de navegadors i les versions d'aquests.

## **Interfície**

**RNF-9** Sistema adaptat a pantalles tàctils.

## **Seguretat**

**RNF-10** Un usuari pacient només podrà veure els seus propis controls.

**RNF-11** Un usuari pacient només podrà editar els seus propis controls.

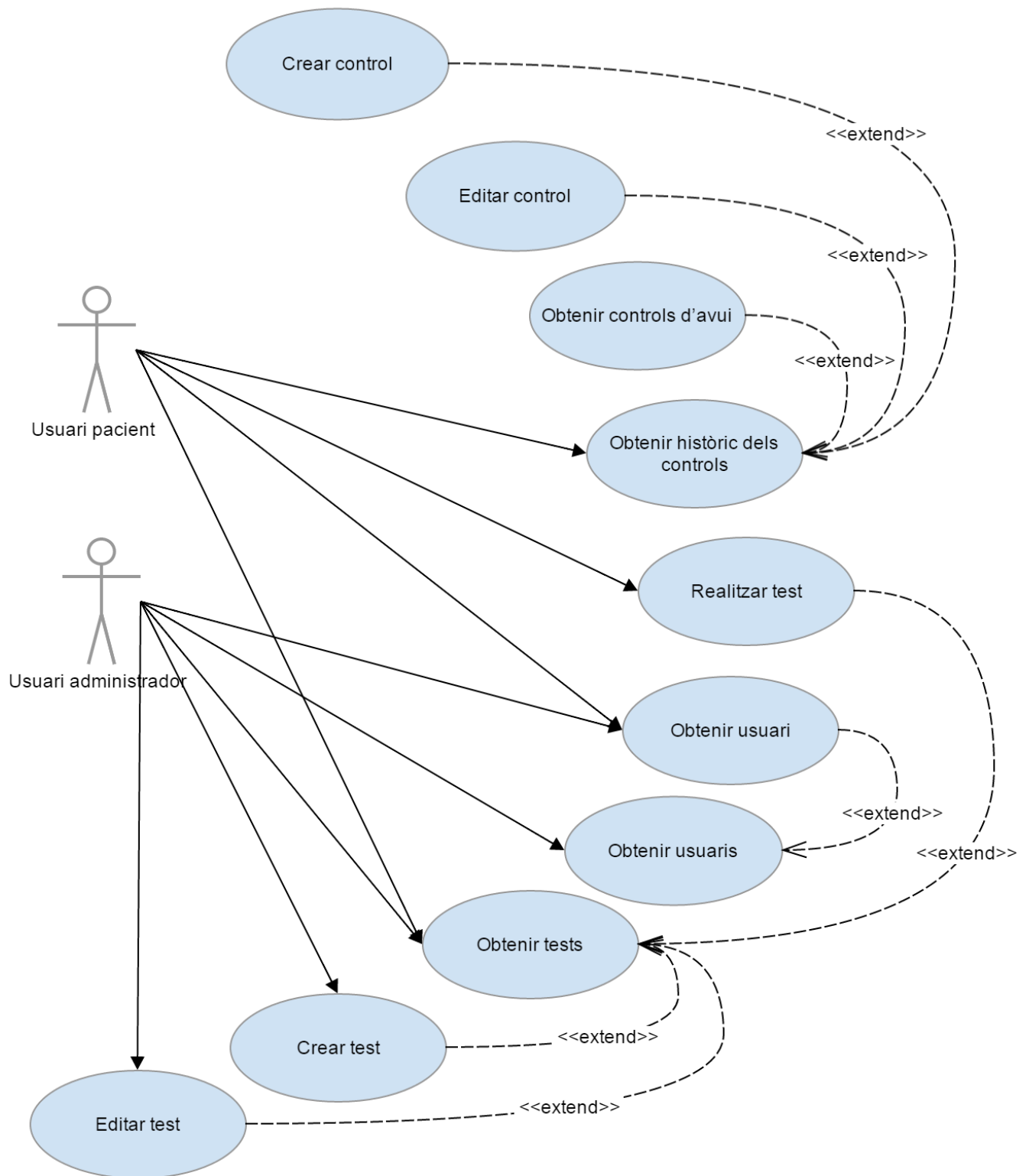
**RNF-12** L'aplicació només pot ser utilitzada per usuaris registrats.

**RNF-13** La informació del registre de cada usuari ha de ser privada, només accessible per l'administrador.



## Casos d'ús

Cada tipus d'usuari tindrà accés a unes funcionalitats diferents, els casos d'ús que mostrarem a continuació pertanyen a les funcionalitats que els usuaris podran realitzar una vegada estiguin autenticats.



II·lustració 12: Casos d'ús usuaris autenticats

|   |  |
|---|--|
| <b>Cas d'ús:</b>  | <b>Crear control</b>   |
| <b>Actors:</b>  | Usuari pacient   |
| <b>Tipus:</b>   | Primari, essencial   |
| <b>Precondició:</b>   | Usuari autènticat.   |
| <b>Postcondició:</b>  | S'emmagatzema al sistema tota la informació proporcionada per l'usuari.  |
| <b>Resum</b>  |  |
| L'usuari accedeix al formulari de creació d'un control, omple tots els camps i el guarda. S'emmagatzema tota la informació en el sistema i es mostra la pàgina principal. |  |
| <b>Curs Normal</b>  |  |
| 1. Usuari: Accedeix a la pàgina de creació d'un control.  |  |
|   | 2. Es mostra el formulari amb els camps: Data i hora, categoria, nombre de racions, nivell de glucosa, pes, insulina ràpida aplicada, insulina lenta aplicada i comentari. |
| • Usuari: Omple els camps amb les dades del control i el guarda.  |  |
|   | 4. S'emmagatzema la informació proporcionada per l'usuari i es mostra la pàgina principal.   |
| <b>Casos alterns</b>  |  |
| 3a. L'usuari no omple un camp obligatori. S'informa a l'usuari que ha d'omplir el camp específic.   |  |

**Taula 8: Cas d'ús - Crear control**

|  |  |
|--|--|
| <b>Cas d'ús:</b>   | <b>Editar control</b>  |
| <b>Actors:</b>   | Usuari pacient   |
| <b>Tipus:</b>  | Primari, essencial   |
| <b>Precondició:</b>  | Usuari autenticat, llistat de controls.  |
| <b>Postcondició:</b>   | S'emmagatzema al sistema tota la informació editada per l'usuari.  |
| <b>Resum</b>   |  |
| L'usuari tria un control a editar, modifica els camps desitjats i el guarda. S'emmagatzema en el sistema el control amb els canvis i es mostra la pàgina principal.                        |  |
| <b>Curs Normal</b>   |  |
| 1. Usuari: Tria editar un control de la llista.  |  |
|  | 2. Es mostra el formulari amb els camps: Data i hora, categoria, nombre de racions, nivell de glucosa, pes, insulina ràpida aplicada, insulina lenta aplicada i comentari. Aquests mostren la informació emmagatzemada al sistema. |
| • Usuari: Modifica els camps desitjats i guarda el control.  |  |
|  | 4. S'emmagatzema el control amb els canvis realitzats i es mostra la pàgina principal.   |
| <b>Casos alterns</b>   |  |
| 1a. L'usuari tria editar un control que no li pertany. Es mostra un missatge d'error.<br>3a. L'usuari no omple un camp obligatori. S'informa a l'usuari que ha d'omplir el camp específic. |  |

**Taula 9: Cas d'ús - Editar control**

|  |   |
|--|---|
| <b>Cas d'ús:</b>   | <b>Obtenir controls d'avui</b>  |
| <b>Actors:</b>   | Usuari pacient  |
| <b>Tipus:</b>  | Primari, essencial  |
| <b>Precondició:</b>  | Usuari autenticat.  |
| <b>Postcondició:</b>   | S'obté informació sobre els controls creats per l'usuari autenticat en el dia d'avui. |
| <b>Resum</b>   |   |
| L'usuari accedeix a la visualització dels seus controls del dia. En pantalla es mostren els controls creats per l'usuari autenticat d'aquell dia.  |   |
| <b>Curs Normal</b>   |   |
| 1. Usuari: Accedeix a la visualització dels controls del dia.  |   |
|  | 2. Es mostra un llistat amb els controls creats per l'usuari autenticat d'aquell dia. |
| <b>Casos alterns</b>   |   |
| <p>1a. L'usuari intenta accedir a la visualització de controls del dia d'un altre usuari. Es mostra un missatge d'error.</p> <p>2a. No hi ha controls creats en aquell dia. S'informa a l'usuari que avui encara no ha realitzat un control.</p> |   |

**Taula 10: Cas d'ús - Obtenir controls d'avui**

|   |   |
|---|---|
| <b>Cas d'ús:</b>  | <b>Obtenir històric dels controls</b>   |
| <b>Actors:</b>  | Usuari pacient  |
| <b>Tipus:</b>   | Primari, essencial  |
| <b>Precondició:</b>   | Usuari autenticat.  |
| <b>Postcondició:</b>  | S'obté informació sobre tots controls creats per l'usuari autenticat amb o sense el filtre aplicat. |
| <b>Resum</b>  |   |
| L'usuari accedeix a la visualització de l'històric de controls. En pantalla es mostren tots els controls creats per l'usuari. Tot seguit té l'opció de filtrar per un dia en concret i obtenir els controls d'aquell dia.   |   |
| <b>Curs Normal</b>  |   |
| 1. Usuari: Accedeix a la visualització de l'històric de controls.   |   |
|   | 2. Es mostra un llistat amb els controls creats per l'usuari autenticat.                            |
| <b>Casos alterns</b>  |   |
| <p>1a. L'usuari intenta accedir a la visualització de controls del dia d'un altre usuari. Es mostra un missatge d'error.</p> <p>1a. L'usuari elegeix filtrar per un dia en concret. Es mostra un llistat amb els controls creats per l'usuari autenticat amb el filtre aplicat.</p> <p>2a. No hi ha controls creats per l'usuari. S'informa a l'usuari encara no ha realitzat un control.</p> |   |

**Taula 11: Cas d'ús - Obtenir històric dels controls**

|   |   |
|---|---|
| <b>Cas d'ús:</b>  | <b>Obtenir tests</b>  |
| <b>Actors:</b>  | Usuari pacient oUsuari administrador                              |
| <b>Tipus:</b>   | Primari, essencial  |
| <b>Precondició:</b>   | Usuari autènticat.  |
| <b>Postcondició:</b>  | S'obté informació sobre tots tests creats pels administradors.    |
| <b>Resum</b>  |   |
| L'usuari accedeix a la visualització dels tests. Es mostra un llistat amb tots els tests creats pels administradors.  |   |
| <b>Curs Normal</b>  |   |
| 1. Usuari: Accedeix a la visualització dels tests.  |   |
|   | 2. Es mostra un llistat amb els tests creats pels administradors. |
| <b>Casos alterns</b>  |   |
| 2a. No hi ha tests creats. Es segueix mostrant la mateixa pàgina però sense informació.<br>2b. Un dels tests ja l'ha realitzat al ser un usuari pacient. Els tests realitzats es mostren en verd. |   |

**Taula 12: Cas d'ús - Obtenir tests**

|   |   |
|---|---|
| <b>Cas d'ús:</b>  | <b>Realitzar test</b>   |
| <b>Actors:</b>  | Usuari pacient  |
| <b>Tipus:</b>   | Primari, essencial  |
| <b>Precondició:</b>   | Usuari autènticat, llistat de controls.   |
| <b>Postcondició:</b>  | S'emmagatzema que l'usuari ha realitzat aquest test.  |
| <b>Resum</b>  |   |
| L'usuari tria el test que vol realitzar en el llistat de tests. Es mostra la informació del test. L'usuari guarda el test i si les respostes són correctes s'emmagatzema que l'usuari ha realitzat aquest test.     |   |
| <b>Curs Normal</b>  |   |
| 1. Usuari: Tria el test que vol realitzar en el llistat de tests.   |   |
|   | 2. Es mostra la informació del test, però amb les respostes sense completar.                        |
| • Usuari: Completa les respostes i guarda el test.  |   |
|   | 4. S'emmagatzema que l'usuari ha realitzat el test i s'informa a l'usuari que ha completat el test. |
| <b>Casos alterns</b>  |   |
| 1a. No hi ha tests creats. L'usuari no pot triar un test a realitzar.<br>4a. Hi ha una o més respostes incorrectes. S'informa a l'usuari del nombre de respostes incorrectes i es deixa tornar a realitzar el test. |   |

**Taula 13: Cas d'ús - Realitzar test**

|  |   |
|--|---|
| <b>Cas d'ús:</b>   | <b>Crear test</b>   |
| <b>Actors:</b>   | Usuari administrador  |
| <b>Tipus:</b>  | Primari, essencial  |
| <b>Precondició:</b>  | Usuari autenticat.  |
| <b>Postcondició:</b>   | S'emmagatzema al sistema tota la informació del test creat per l'usuari.                        |
| <b>Resum</b>   |   |
| L'usuari accedeix a la creació d'un test, omple els camps necessaris i guarda el test. S'emmagatzema la informació del test creat.                                     |   |
| <b>Curs Normal</b>   |   |
| 1. Usuari: Accedeix a la pàgina de creació d'un test.  |   |
|  | 2. Es mostra un formulari amb els camps: Nom del test, tema, descripció, preguntes i respostes. |
| • Usuari: Omple els camps amb la informació del test.  |   |
|  | 4. S'emmagatzema la informació del test creat i es mostra per pantalla el llistat dels tests.   |
| <b>Casos alterns</b>   |   |
| 1a. No es un usuari administrador. Es mostra un missatge d'error.<br>3a. L'usuari no omple un camp obligatori. S'informa a l'usuari que ha d'omplir el camp específic. |   |

**Taula 14: Cas d'ús - Crear test**



|  |  |
|--|--|
| <b>Cas d'ús:</b>   | <b>Editar test</b>   |
| <b>Actors:</b>   | Usuari administrador   |
| <b>Tipus:</b>  | Primari, essencial   |
| <b>Precondició:</b>  | Usuari autenticat.   |
| <b>Postcondició:</b>   | S'emmagatzema al sistema tota la informació editada per l'usuari.  |
| <b>Resum</b>   |  |
| L'usuari tria un test a editar, modifica els camps desitjats i el guarda. S'emmagatzema en el sistema el test amb els canvis i es mostra el llistat dels tests.        |  |
| <b>Curs Normal</b>   |  |
| 1. Usuari: Tria editar un test de la llista.   |  |
|  | 2. Es mostra un formulari amb els camps: Nom del test, tema, descripció, preguntes i respostes. Aquests mostren la informació emmagatzemada al sistema |
| • Usuari: Modifica els camps desitjats i guarda el test.   |  |
|  | 4. S'emmagatzema el test amb els canvis realitzats i es mostra el llistat dels tests.  |
| <b>Casos alterns</b>   |  |
| 1a. No és un usuari administrador. Es mostra un missatge d'error.<br>3a. L'usuari no omple un camp obligatori. S'informa a l'usuari que ha d'omplir el camp específic. |  |

**Taula 15: Cas d'ús - Editar test**

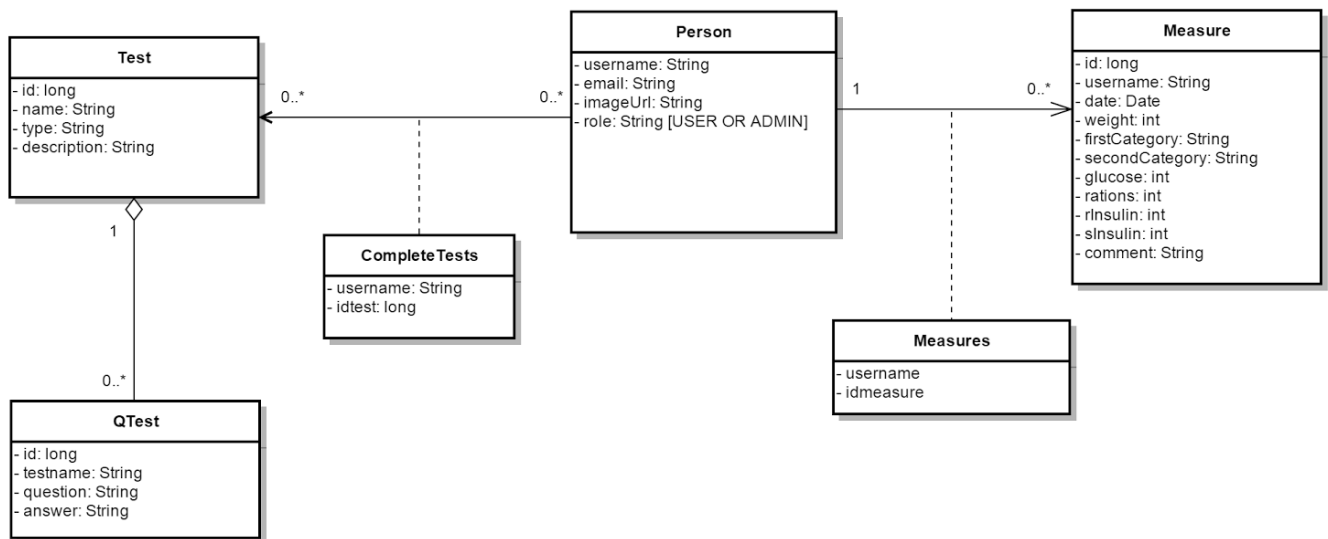
|  |   |
|--|---|
| <b>Cas d'ús:</b>   | <b>Obtenir usuaris</b>  |
| <b>Actors:</b>   | Usuari administrador  |
| <b>Tipus:</b>  | Primari, essencial  |
| <b>Precondició:</b>  | Usuari autenticat.  |
| <b>Postcondició:</b>   | S'obté un llistat amb els usuaris enregistrats en l'aplicació.            |
| <b>Resum</b>   |   |
| L'usuari accedeix al llistat dels usuaris.   |   |
| <b>Curs Normal</b>   |   |
| 1. Usuari: Accedeix al llistat dels usuaris.   |   |
|  | 2. Es mostra un llistat amb tots els usuaris enregistrats en l'aplicació. |
| <b>Casos alterns</b>   |   |
| 1a. L'usuari elegeix filtrar per nom d'usuari. Es mostra un llistat amb els usuaris que contenen els caràcters filtrats. |   |

**Taula 16: Cas d'ús - Obtenir usuaris**

|   |  |
|---|--|
| <b>Cas d'ús:</b>  | <b>Obtenir usuari</b>  |
| <b>Actors:</b>  | Usuari pacient oUsuari administrador   |
| <b>Tipus:</b>   | Primari, essencial   |
| <b>Precondició:</b>   | Usuari autènticat.   |
| <b>Postcondició:</b>  | S'obté la informació pertinent a un usuari.  |
| <b>Resum</b>  |  |
| L'usuari accedeix a la pàgina de detall d'un usuari. Es mostra tota la informació pertinent amb aquest usuari.  |  |
| <b>Curs Normal</b>  |  |
| 1. Usuari: Accedeix a la pàgina de detall d'un usuari.  |  |
|   | 2. Es mostra la informació pertinent amb aquest usuari depenent de l'usuari que ho visualitzi. |
| <b>Casos alterns</b>  |  |
| <p>2a. Si el que accedeix és un usuari administrador. Es mostrarà tota la informació de l'usuari consultat.</p> <p>2b. Si el que accedeix és un usuari pacient i és el mateix usuari consultat. Es mostrarà tota la informació de l'usuari consultat.</p> <p>2c. Si el que accedeix és un usuari pacient i no és el mateix usuari consultat. Es mostrarà només la informació pública de l'usuari consultat.</p> |  |

**Taula 17: Cas d'ús - Obtenir usuari**

## Diagrama UML



Il·lustració 13: Diagrama UML

## Localització

Per elegir l'idioma vam analitzar els seus usuaris potencials: principalment eren pacients diabètics que vivien a Catalunya. Les opcions més indicades eren els idiomes oficials d'aquest territori.

Ens vam decantar pel castellà, ja que té un nombre major de parlants i també ens facilitaria obrir el projecte fora de Catalunya. No obstant en una part més avançada del projecte ens agradaria incorporar altres idiomes, l'explicació tècnica de com ho faríem ho expliquem més endavant en l'aparat "Treball futur".

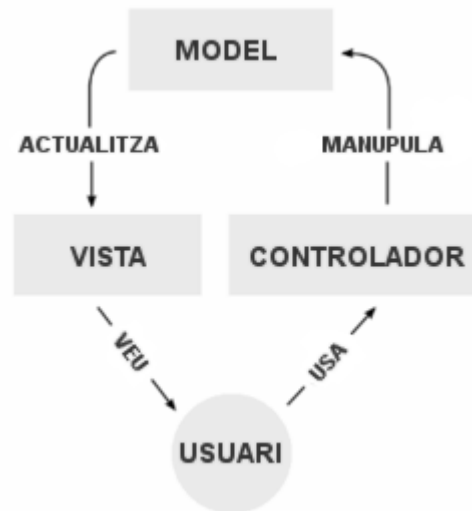
## Nom de l'aplicació

El nom de l'aplicació volíem que deixés clar el propòsit que buscàvem amb aquesta, incentivar la utilització diària pel que vam acabar escollint **Dia Betis**, dividint la paraula diabetis i destacant en primer lloc la paraula dia.

Per altra banda, la versió amb castellà **Día Betes** que serà la mostrada en les primeres versions de l'aplicació seguiria mantenint el mateix sentit. En la versió anglesa quedaria com **Day Betes**, perd una mica la fluïdesa que manté en català i castellà però fins i tot és més diferenciadora de la mateixa malaltia i per tant serà més fàcil de destacar en els resultats dels cercadors.

## Arquitectura de la solució

En el nostre cas hem fet servir una arquitectura Model-Vista-Controlador (MVC): com indica el seu nom és un patró que separa les dades i la lògica de negoci d'una aplicació de la interfície d'usuari.



Il·lustració 14: Model-Vista-Controlador

- **Model:** És la representació de la informació amb la qual el sistema opera. Aquest envia a la vista la part de la informació que ha de ser mostrada. Les peticions d'accés al model arriben a través del controlador.
- **Controlador:** És qui respon als esdeveniments, normalment dels usuaris, invoca peticions al model i envia comandes a la vista associada. És l'intermediari entre la vista i el model.
- **Vista:** Presenta el model en un format adient, com una interfície d'usuari.

## Gamificació

El terme gamificació és molt genèric i existeixen diferents models en els quals es pot sustentar. En aquest apartat explicarem el model en què ens basem per finalment aplicar la gamificació en el nostre projecte, el model de Fogg.

No es tracta d'una teoria o un model que simplement explica com funciona l'ésser humà sinó que va més enllà, sent un sistema pensat per a canviar el comportament dels individus.

Segons el model de comportament de B.J. Fogg existeixen tres elements bàsics que poden modificar la conducta o el comportament d'un usuari:

- **El trigger o desencadenant:** Ha d'existir una acció que desencadeni el comportament desitjat.
- **L'habilitat:** L'usuari prèviament ha d'estar capacitat per executar l'activitat proposada.

- **La motivació:** La predisposició de l'usuari a participar en l'activitat proposada per voluntat pròpia.

Mitjançant la combinació equilibrada de l'habilitat i la motivació de l'usuari podríem influir en el comportament desitjat, un cop s'executés l'acció desencadenant. Pel que si l'usuari tingués un grau elevat de motivació i una habilitat baixa, o viceversa, per molt que s'executés l'acció desencadenant el comportament no es produiria. Òbviament, si l'acció desencadenant no existís, tampoc hi hauria el comportament desencadenant.

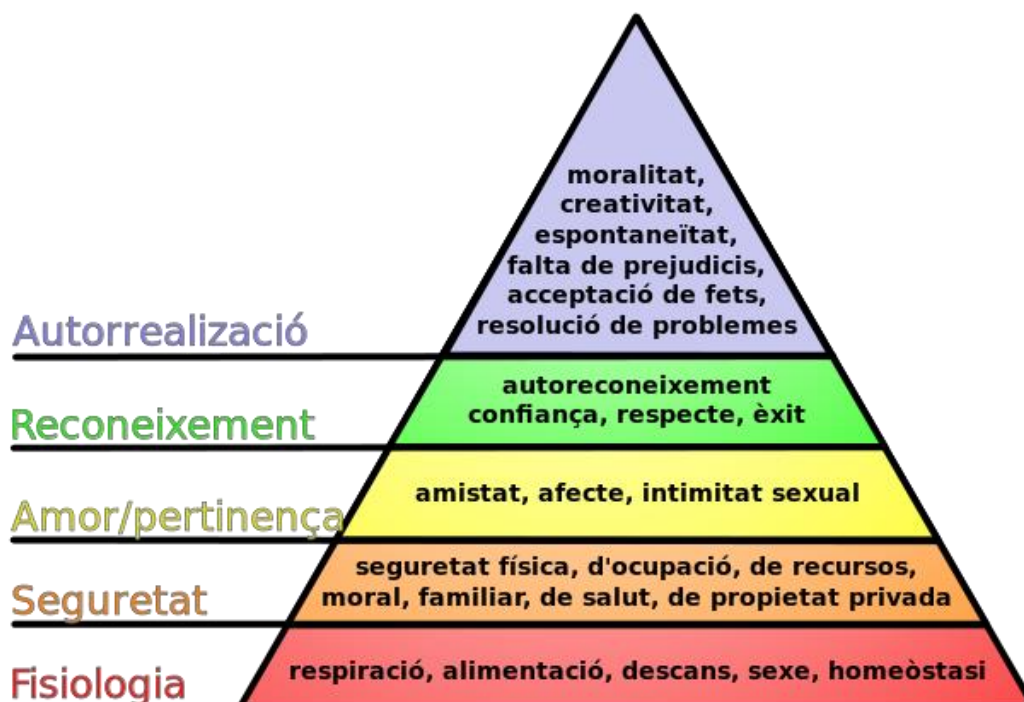
Posarem un exemple que ajudarà a entendre millor el seu funcionament:

Si sona el telèfon podem contestar o no. Si tenim l'habilitat i la motivació per fer-ho quan s'esdevingui l'acció desencadenant que en aquest cas és que soni el telèfon llavors l'agafarem. Si per altra banda tenim l'habilitat però no la motivació, o viceversa, per molt que ens truquin el comportament no es produirà. Òbviament si no ens truquen, tampoc l'agafarem.

D'aquests tres elements la motivació és l'element clau que volem incentivar per obtenir els comportaments desitjats dels usuaris. Com és de saber popular, la motivació és la millor manera d'incentivar en l'aprenentatge.

Una de les teories més populars sobre la motivació és la teoria de Maslow:

Aquest volia entendre quines coses motivaven a la gent. Ell creia que la gent es motivava sempre per aconseguir superar o satisfer certes necessitats. Aquestes necessitats les va agrupar en una jerarquia amb cinc grups diferents.



Il·lustració 15: Jerarquia de Maslow

Els primers quatre grups els va agrupar com a necessitats primordials i a dalt de tot de la jerarquia hi havia l'autorealització. Tots aspirem a necessitats superiors però aquestes només es poden realitzar quan hem satisfet les necessitats bàsiques.

### **Necessitats fisiològiques**

Són necessitats molt primàries i provinents de la supervivència com a respirar, beure, menjar, dormir, mantenir la temperatura corporal, anar de ventre i evitar el dolor.

### **Necessitats de seguretat**

Són necessitats per sentir-se segur i protegit com assegurar la integritat física i la salut, protegir els teus béns i la necessitat de tenir un lloc on viure. Aquestes sorgeixen quan les necessitats fisiològiques estan satisfetes.

### **Necessitats d'amor o pertinença**

Són les necessitats pertinents a la nostra naturalesa social com l'amistat amb amics, parella, família, companys, coneguts i l'acceptació social.

### **Necessitats d'estima o reconeixement**

Hi ha dos subgrups de necessitats d'estima:

L'estima baixa ve relacionada amb el respecte que et tenen els altres com la necessitat d'atenció, ser apreciat, estatus, fama, glòria, reconeixement, reputació, dignitat i inclús de domini.

L'estima alta ve relacionada amb la necessitat d'estima a un mateix com la confiança, competència, assoliments, independència i llibertat.

La manca d'aquestes necessitats es reflecteixen amb una baixa autoestima i en un complex d'inferioritat. Pel contrari satisfer aquestes necessitats ajuda a la valoració com a individu i de manera professional podent així arribar a la necessitat d'autorealització.

## Necessitat d'autorealització

Aquest últim nivell és la necessitat psicològica més elevada de l'ésser humà, una justificació o un sentit vàlid a la vida mitjançant el desenvolupament potencia d'una activitat.

Coneixent aquestes teories i tornant a posar els peus a terra vam poder veure que si mitjançant el nostre software podríem satisfer als usuaris, generariem aquesta motivació en ells necessària per modificar el seu comportament.

Si convertíem el nostre producte que fins ara estava dissenyat per realitzar una funció pràctica en un *serious game* o joc seriós incloent components, mecàniques i dinàmiques provinents d'un sistema gamificat podríem aconseguir la satisfacció dels usuaris.

Per acabar l'explicació teòrica de la gamificació passarem a explicar els diferents elements en un sistema gamificat:

- Dinàmiques: És el món que creem per als usuaris mitjançant:
  - Restriccions per delimitar fins on pot arribar l'usuari.
  - Emocions com despertar la seva curiositat, competitivitat o felicitat.
  - Una narrativa o historia en la que l'usuari se senti involucrat.
  - La sensació de progrés.
  - Les relacions i interaccions que es creen entre els mateixos usuaris.
- Mecàniques: Són les accions que es creen per a involucrar a l'usuari dins el sistema gamificat i fer possible les dinàmiques que s'han definit. De mecàniques n'hi ha de diferents tipus, les més comunes són:
  - Reptes que l'usuari hagi de fer un esforç en resoldre.
  - Elements aleatoris que beneficien o endarrereixen a l'usuari.
  - La competició entre els usuaris.
  - Informar al mateix usuari i als altres dels avenços realitzats.
  - L'adquisició de recursos per recol·lectar.
  - Recompenses en aconseguir un determinat repte.
- Components: Són els elements bàsics amb els quals es creen les dinàmiques i les mecàniques. Els més comuns són:
  - *Achievements* o assoliments en realitzar unes accions importants.
  - Avatars que representin a l'usuari.
  - Desbloqueig de nou contingut.
  - Nivells que marquen la progressió de l'usuari.
  - Punts d'experiència amb la que s'assoleixen els nivells.



- Taules de classificació que mostren la situació de progrés respecte a la dels altres usuaris.
- Missions que s'han de complir en un determinat moment.
- La interacció social entre els usuaris essencial per formar una comunitat.
- Els equips per realitzar conjuntament un bé comú.

Molts d'aquests components formen part també del model PBL (*Points-Badges-LeaderBoards*) com són els nivells i punts d'experiència com a *Points*, els *achievements* o assoliments com a *Badges* i les *LeaderBoards* o taules de classificació. Són coneguts com els elements de gamificació més efectius i més usats.

## Gamificació aplicada al projecte

En aquest apartat passarem a explicar la gamificació que hem realitzat en el nostre projecte i perquè ho hem fet d'aquesta manera.

Com ja hem explicat anteriorment a part de les funcionalitats pràctiques que aportava l'aplicació vam voler donar altres al·licients que milloressin l'experiència d'usuari, premiant les bones pràctiques a la vegada que incentivant-les.

Tot seguit explicarem els components que vam introduir:

Per mostrar totes les dades respecte al progrés d'un usuari vam afegir el **perfil d'usuari**. Aquest mostrava solament les dades públiques d'un usuari. Els elements que es mostrarien s'expliquen a continuació.

Per fer d'alguna manera visible el progrés dels usuaris vam afegir els **nivells** i els **punts d'experiència**. Aquests funcionen de la següent manera:

- Inicialment un usuari nou començava a nivell 0 amb 0 punts d'experiència.
- A mesura que feia unes mecàniques (les explicarem més endavant) guanyava punts d'experiència.
- 100 punts d'experiència equivalen a 1 nivell, aquest valor era constant independentment del nivell de l'usuari.
- L'experiència es mostraria en una barra de progrés de 0 a 100 per cada nivell i en el moment que es pugés de nivell aquesta barra es reiniciaria.
- El nivell es mostraria al costat de la barra de progrés.

Per identificar d'una manera més ràpida a un usuari vam afegir els **avatars**. Aquests es mostrarien sempre al costat del nom d'usuari per crear aquesta relació interna entre els dos elements, nom d'usuari i avatar. Per altra banda aquest element donaria el toc de personalització que buscàvem.

Per mostrar la situació de progrés respecte a la dels altres usuaris i generar el component **social** que necessitàvem vam afegir els **leaderboards o taules de classificació**. Aquestes mostraven els usuaris en ordre ascendent respecte als punts d'experiència. Vam definir dos tipus de taules de classificació:

- Per l'experiència total: Els punts d'experiència que es comparaven eren els totals, valorant així els usuaris que havien utilitzat més l'aplicació i també l'antiguitat d'aquests.
- Per experiència setmanal: Els punts d'experiència que es comparaven eren els generats setmanalment i cada dilluns es reiniciava. D'aquesta manera es valorava la constància i no deixaven de banda als usuaris nous. Aquests tenien les mateixes oportunitats de destacar.

Per destacar les millores de progressió de cada usuari i els reptes assolits afegim els **achievements o assoliments**. Aquests es mostrarien com medalles al perfil de l'usuari un cop els hagi assolit i. Els altres usuaris podrien veure els assoliments accedint al nostre perfil.

Emprant els components que hem explicat vam definir les següents mecàniques:

Una de les mecàniques més importants que hem d'explicar és com els usuaris generen experiència. Va ser fàcil prendre aquesta decisió, ja que només calia analitzar les activitats principals que podien realitzar els usuaris en l'aplicació: generar controls i realitzar tests.

Començarem explicant com funciona l'**obtenció d'experiència realitzant tests**:

- Ja que els usuaris podien realitzar només un cop cada test, només podrien rebre experiència per la realització correcta d'aquests un cop.
- Conseqüentment l'experiència que podien obtenir dels tests era per tots la mateixa.
- Vam definir que cada test realitzat correctament suposava l'obtenció de 25 punts d'experiència. Per definir aquest valor per un costat ens va semblar una sensació de progressió suficient pujar un nivell cada 4 tests, no volíem que els usuaris poguessin de nivell molt ràpid ni tampoc que costés molt. Per altra banda tampoc volíem que algú pugés a un nivell molt elevat amb facilitat pel que suposant que en un any molt productiu els metges generessin 50 tests, l'experiència dels tests serien 1250 o el que és el mateix 12,5 nivells.

L'**obtenció d'experiència generant controls** era realment l'objectiu per el qual la gamificació prenia especial rellevància. Com hem comentat anteriorment preteníem incentivar als usuaris a utilitzar l'aplicació de manera diària per millorar la seva qualitat de vida ja que mantenir un control

exhaustiu dels seus nivells era essencial. Vam especificar els següents criteris a l'hora de guanyar experiència:

- Com que volíem premiar la generació de controls de manera diària vam restringir l'obtenció d'experiència només als controls generats el mateix dia.
- Si un usuari registrava un control referent a les dades d'un altre dia, aquest no li feria guanyar experiència.
- Vam limitar a 5 els controls diaris amb els quals es podia guanyar experiència. Aquesta xifra perquè com a mínim tots els pacients almenys feien 5 àpats al dia. Tot i que alguns pacients apuntaven els controls abans dels àpats i d'altres tant abans com després, necessitàvem aplicar una regla comuna per a tots i 5 controls al dia ja ens semblaven suficients.
- Per altra banda també vam limitar els controls diaris per evitar la generació malintencionada de controls pel simple fet de guanyar experiència, no té sentit que un usuari vulgui fer això perquè estem parlant de la seva salut però és millor prevenir controlar-ho i no donar aquesta possibilitat.
- Per fer-nos una idea més clara de la velocitat amb què es pot pujar de nivell, volent evitar unes xifres molt elevades que li traurien importància als nivells; si cada dia un usuari pot pujar 25 punts d'experiència, per pujar 500 nivells es necessitaria una constància de 2000 dies generant controls o el que és el mateix, més de 5 anys. Si algú utilitzés la nostra aplicació constantment durant 5 anys, ja no necessitaria més motivació per fer-la anar, més aviat es mereixeria un premi.

Una altra mecànica és l'obtenció dels **achievements o assoliments**. Tindrem quatre tipus d'assoliments i els obtindrem complint els següents reptes:

- Els provinents dels tests realitzats per l'usuari: N'hi hauria de Bronze en realitzar 2 tests, de Plata en realitzar 5 tests, d'Or en realitzar 10 tests i de Diamant en realitzar 15 tests. Aquests estarien separats pels diferents tipus de tests: diabetis, dieta, nutrició i obesitat.
- Els provinents de la constància en la generació de controls: Un dia complet amb els 5 controls d'aquell dia, 3 dies i una setmana. Per altra banda també existiria el d'un més generant cada dia almenys un control perquè sinó seria realment excessiu si demanéssim els 5 controls diaris.
- Els provinents per la taula de classificació: Haver format part algun cop dels 5 primers, dels 3 primers i el primer.
- Els provinents de l'antiguitat de l'usuari: Un més d'antiguitat, sis mesos d'antiguitat, un any d'antiguitat... D'aquests només es mostraria el major.

Una mecànica que ja ha estat explicada és el **perfil d'usuari com a aparador** del nivell, punts d'experiència, avatar i assoliments. Aquest és visible pels altres usuaris.

Per acabar amb les mecàniques queda el **feedback** per informar en cada moment a l'usuari que ha pujat d'experiència o de nivell en generar un control, quan ha realitzat un test satisfactòriament o quan ha realitzat un repte i ha desbloquejat un assoliment. D'aquesta manera ajudem a entendre d'una manera més clara el funcionament de totes les mecàniques i el fem sentir part del sistema.

Com a dinàmiques existeixen les **restriccions per obtenir experiència**, la **sensació de progrés** que transmetem als usuaris. En l'apartat de treball futur expliquem quines mecàniques ens agradaria afegir en un futur.

## Tecnologies i eines emprades

Un cop hem acabat el disseny de la solució, passem a l'últim pas del procés de desenvolupament del software, la implementació. Abans de posar-nos en matèria descriurem quines són les tecnologies i les eines que hem emprat per dur a terme aquest pas del procés.

### PostgreSQL



Il·lustració 16: Logotip PostgreSQL

Sistema gestor de bases de dades relacional orientat a objectes i lliure, publicat sota la llicència BSD. Dirigit per una comunitat de desenvolupadors anomenada PGDG (PostgreSQL Global Development Group) que treballen de forma desinteressada en aquest projecte de codi obert.

És el gestor de bases de dades que hem utilitzat per emmagatzemar les dades.

### IntelliJ IDEA



Il·lustració 17: Logotip IntelliJ IDEA

És un entorn integrat de desenvolupament (IDE) per al desenvolupament de programes informàtics en Java. Creat per JetBrains formalment coneguts com a IntelliJ i sota la llicència Apache 2. Lliberat per primer cop l'any 2001.

És l'entorn de programació que hem triat per implementar l'aplicació.

## Java



Il·lustració 18: Logotip Java

Llenguatge de programació desenvolupat per Sun Microsystems i publicat el 1995 com a component fonamental de la seva plataforma Java. És un llenguatge orientat a objectes, basat en classes i concurrent. Va ser dissenyat amb l'objectiu de tenir poca dependència de la implementació. La sintaxi deriva principalment de C i C++, però a diferència d'aquests té poques utilitats de baix nivell. Les seves aplicacions poden executar-se en qualsevol màquina virtual Java sense tenir en compte l'arquitectura on es trobin.

És el llenguatge utilitzat per escriure el codi font dels controladors en l'aplicació.

## Spring Framework



Il·lustració 19: Logotip Spring

És un *framework* per al desenvolupament d'aplicacions de codi obert per a la plataforma Java. Tot i servir per qualsevol aplicació desenvolupada en Java, existeixen diverses extensions per a la construcció d'aplicacions web sobre la plataforma Java EE. Spring és modular, cosa que ens permet utilitzar només les parts que necessitem sense carregar les altres.

És el *framework* que hem utilitzat per a poder aplicar el patró Model Vista Controlador de manera més eficient. IntelliJ IDEA ens proveeix un conjunt de *plugins* per a suportar aquest *framework*.

## Hibernate



Il·lustració 20: Logotip Hibernate

És una eina pel mapeig d'objectes relacionals (ORM) per aplicacions Java sobre una base de dades relacional. El principal propòsit és alliberar el programador d'un seguit de tasques pròpies de la persistència de dades relacionals. És lliure, de codi obert amb la llicència GNU Lesser General Public License.

Utilitzem aquesta eina en l'aplicació per mapejar les classes Java en taules de la base de dades i així facilitar la recuperació d'aquestes dades.

## JPA



Il·lustració 21: Logotip JPA

És un entorn programat en Java que permet als desenvolupadors gestionar les dades sobre la plataforma Java i les aplicacions Java EE.

Utilitzem aquesta especificació mitjançant la implementació Hibernate.

## Maven



Il·lustració 22: Logotip Maven

És una eina de software per la gestió i construcció de projectes Java sota a llicència Apache 2. Basat en fitxers de format XML fàcilment intel·ligibles, utilitza un projecte anomenat POM.xml per descriure el projecte software a construir mitjançant les referències a altres mòduls i components externs.

És l'eina que hem utilitzat per gestionar la configuració dels elements externs del projecte de manera ràpida.

## jQuery



Il·lustració 23: Logotip jQuery

És una llibreria JavaScript dissenyada per simplificar la part de client en HTML. és la llibreria de JavaScript més popular, lliure i de codi obert sota la llicència MIT License.

És l'eina que hem utilitzat per crear dinamisme en la part de client de la nostra aplicació.



## Bootstrap



Il·lustració 24: Logotip Bootstrap

És una col·lecció d'eines de software lliure i codi obert per a la creació d'aplicacions web. Conté plantilles HTML i CSS per al disseny de components d'interfícies, adaptant de manera *responsive* aquests elements dinàmicament depenent del dispositiu utilitzat.

És l'eina que utilitzem per implementar les vistes de la nostra aplicació. Així aconseguim que aquesta s'adapti a diferents dispositius i mantingui una estètica homogènia i neta.

## Heroku



Il·lustració 25: Logotip Heroku

És una plataforma com servei de computació al núvol que suporta diferents llenguatges de programació. Desenvolupada per salesforce.com l'any 2007.

És la plataforma que ens proporciona el servidor on pugem l'aplicació web per a què estigui operativa.

## Sweet Alert 2

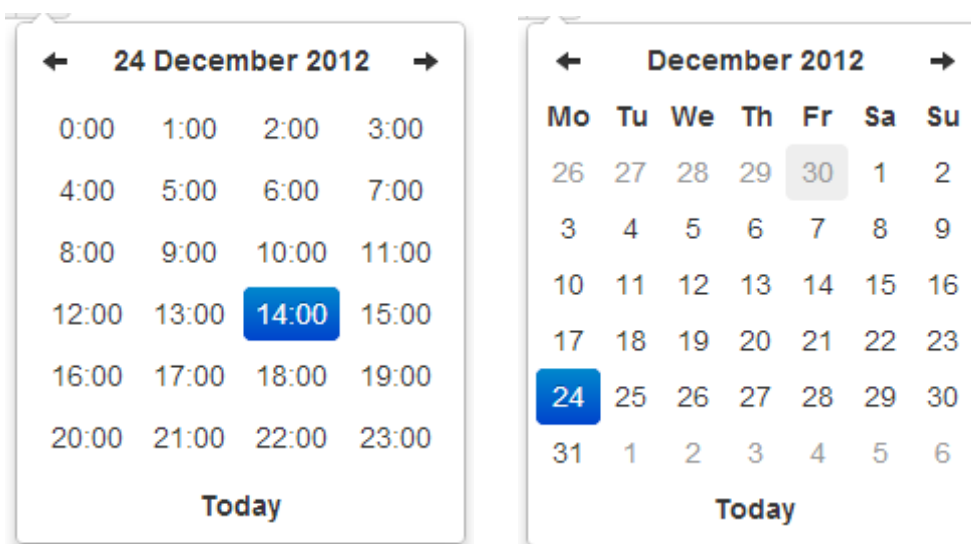


Il·lustració 26: Logotip Sweet Alert 2

És una llibreria amb JavaScript que reemplaça les alertes per defecte de JavaScript per unes més modernes que s'ajusten al centre de la pàgina indiferentment del dispositiu on es mostren. Aquestes a diferència de la primera versió, suporten llenguatge HTML.

És la llibreria que utilitzem en la nostra aplicació per mostrar les diferents alertes.

## Bootstrap DateTimePicker



Il·lustració 27: Complement Bootstrap DateTimePicker

És una llibreria JavaScript i CSS per incloure un selector de dates que usa l'estètica de Bootstrap i es comporta de manera *responsive*.

És la llibreria que utilitzem en la nostra aplicació per mostrar els selectors de dates.

## Bootstrap-Social

Social Buttons for Bootstrap

Il·lustració 28: Logotip Bootstrap-Social

És una llibreria de CSS per incloure estils dels botons de les xarxes socials amb l'estètica de Bootstrap i es comporta també de manera *responsive*.

És la llibreria que utilitzem en la nostra aplicació per mostrar els botons d'autenticació d'usuaris mitjançant Twitter. Més tard expliquem el perquè hem acabat resolent l'autenticació mitjançant Twitter.

| Tecnologia o eina | Versió |
|-------------------|--------|
| PostgreSQL        | 9.4    |
| IntelliJ IDEA     | 14.0.3 |
| Java              | 8      |
| Spring Framework  | 4.1.0  |
| Hibernate         | 4.3.2  |
| JPA               | 2.0    |
| Maven             | 3.2.5  |
| jQuery            | 1.11.2 |
| Bootstrap         | 3.3.4  |

**Taula 18: Versions**

## Desenvolupament de la implementació de la solució

Un cop mostrat el disseny de l'aplicació ens queda explicar com vam solucionar la implementació tècnica d'aquesta. En aquest apartat primer explicarem com vam configurar les eines i tecnologies utilitzades, separant els diferents passos que vam seguir. Finalment explicarem com vam implementar cadascuna de les funcionalitats de la nostra aplicació.

### Primers passos

Abans d'iniciar la implementació de l'aplicació vam fer un seguit de proves en un projecte molt primitiu anomenat "GreetingsApp", aquest ja tenia gran part de les característiques tècniques inicials que necessitàvem i el podíem aprofitar com a base:

- Spring MVC
- Spring Data JPA/Hibernate persistent sobre Heroku PostgreSQL

### Configurant til·les

Realitzant una de les proves en l'aplicació ens vam adonar que amb les vistes .jsp escrites amb HTML no en teníem prou ja que alguns cops volíem carregar més d'una vista en una mateixa pàgina. Això ens va portar als **conjunts de tiles** amb els que podríem realitzar el que acabem d'esmentar. Per afegir-ho al nostre projecte primer vam haver de carregar en l'arxiu POM.xml les següents dependències:

```
<!-- Tiles -->
<dependency>
  <groupId>org.apache.tiles</groupId>
  <artifactId>tiles-jsp</artifactId>
  <version>3.0.1</version>
</dependency>
<dependency>
  <groupId>org.apache.tiles</groupId>
  <artifactId>tiles-servlet</artifactId>
  <version>3.0.1</version>
</dependency>
<dependency>
  <groupId>org.apache.tiles</groupId>
  <artifactId>tiles-template</artifactId>
  <version>3.0.1</version>
</dependency>
<dependency>
  <groupId>org.apache.tiles</groupId>
  <artifactId>tiles-el</artifactId>
  <version>3.0.1</version>
</dependency>
```

Il·lustració 29: Dependències de tiles

Tot seguit vam modificar el comportament d'un *Bean* del fitxer de configuració *ApplicationConfig* per a definir les vistes com a *TilesView* en comptes de com a vistes normals.

```
@Bean
public ViewResolver viewResolver() {
    UrlBasedViewResolver viewResolver = new UrlBasedViewResolver();
    viewResolver.setViewClass(TilesView.class);
    return viewResolver;
}

@Bean
public TilesConfigurer tilesConfigurer() {
    TilesConfigurer tilesConfigurer = new TilesConfigurer();
    tilesConfigurer.setDefinitions(new String[] { "/WEB-INF/template/template.xml" });
    tilesConfigurer.setCheckRefresh(true);
    return tilesConfigurer;
}
```

#### Il·lustració 30: Beans per definir les vistes de tiles

En el mateix fitxer de configuració hi vam afegir un *Bean* amb el que configuràvem els *Tiles* i definíem el fitxer **template.xml** encarregat de definir totes les vistes.

```
@Bean
public ViewResolver viewResolver() {
    UrlBasedViewResolver viewResolver = new UrlBasedViewResolver();
    viewResolver.setViewClass(TilesView.class);
    return viewResolver;
}

@Bean
public TilesConfigurer tilesConfigurer() {
    TilesConfigurer tilesConfigurer = new TilesConfigurer();
    tilesConfigurer.setDefinitions(new String[] { "/WEB-INF/template/template.xml" });
    tilesConfigurer.setCheckRefresh(true);
    return tilesConfigurer;
}
```

#### Il·lustració 31: Beans per configurar els tiles

Aquest fitxer XML definia les vistes i les parts amb les quals estaven composades, anomenades atributs. Aquí en podem veure un exemple senzill on cada **definition** és una vista i cada **put-attribute** el contingut de cada atribut.

```

<tiles-definitions>

<definition name="startTemplate" template="/WEB-INF/template/template.jsp">
  <put-attribute name="menu" value="/WEB-INF/views/menu.jsp" />
  <put-attribute name="content" value="/WEB-INF/views/login.jsp"/>
  <put-attribute name="tops" value="" />
  <put-attribute name="scripts" value="" />
</definition>

<definition name="user" extends="startTemplate">
  <put-attribute name="content" value="/WEB-INF/views/user.jsp"/>
  <put-attribute name="scripts" value="/WEB-INF/views/user-scripts.jsp"/>
  <put-attribute name="tops" value="/WEB-INF/views/tops.jsp"/>
</definition>

</tiles-definitions>

```

### II·lustració 32: Definició dels tiles

Per altra banda un arxiu JSP escrit amb HTML que definia la plantilla general que utilitzarien totes les vistes i els atributs amb les que esta composta. Podem veure un exemple senzill on es mostren els diferents atributs *tiles:insertAttribute* de la plantilla.

```

<%@ taglib prefix="tiles" uri="http://tiles.apache.org/tags-tiles" %>

<html>
<head...>
<body>

<div id="menu">
  <tiles:insertAttribute name="menu" />
</div>

<div id="content">
  <tiles:insertAttribute name="content" />
</div>

<div id="tops">
  <tiles:insertAttribute name="tops" />
</div>

<div id="scripts">
  <tiles:insertAttribute name="scripts" />
</div>
</body>
</html>

```

### II·lustració 33: Estructura de la plantilla general

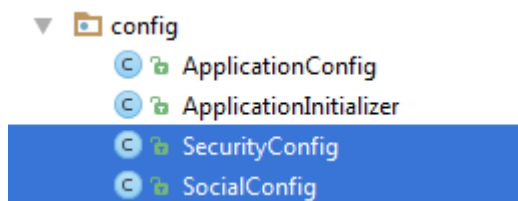
## Configurant seguretat i autenticació

El problema va sorgir quan vam voler incloure la seguretat i els usuaris dins l'aplicació amb el mòdul **Spring Security**. Aquest pas va entorpir el desenvolupament inicial, vam perdre moltes hores intentant-ho configurar. Finalment el professor Roberto García, qui ens havia aportat el primer projecte "GreetingsApp", ens va ajudar proporcionant-nos una versió millorada d'aquest que incloïa Spring Security configurat per autenticar amb Twitter.

Prendre aquesta decisió no va ser fàcil, suposava incloure una limitació al nostre producte, ja que obligava als usuaris a registrar-se a Twitter abans de poder entrar a la nostra aplicació. Ens hauria agradat que el registre fos intern de l'aplicació, però no ens podíem permetre perdre més temps; aquest tampoc era l'objectiu principal del nostre treball.

Per altra banda en l'apartat de **Treball futur** expliquem com aquesta decisió no suposava tampoc una problemàtica a l'hora d'afegir nous sistemes d'accés a la nostra aplicació.

El nou projecte a diferencia del primer, incloïa dos fitxers de configuració addicionals: **SecurityConfig** i **SocialConfig**.



Il·lustració 34: Fitxers de seguretat i social

Les parts a ressaltar del fitxer SecurityConfig eren dos mètodes. El primer era el mètode **configure** que ignorava la seguretat a l'hora d'accedir als arxius estàtics de la pàgina web, no era més que el lloc on s'incloïa les llibreries .js i .css que després utilitzava l'aplicació.

```
@Override
public void configure(WebSecurity web) throws Exception {
    web
        .ignoring()
        .antMatchers("/static/**");
}

@Override
protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
    http
        .formLogin()
        .loginPage("/login")
        .loginProcessingUrl("/login/authenticate")
        .failureUrl("/login?error=bad_credentials")
        .and()
        .logout()
        .logoutRequestMatcher(new AntPathRequestMatcher("/logout"))
        .and()
        .authorizeRequests()
        .antMatchers(
            "/auth/**",
            "/login",
            "/signup/**",
            "/greetings/**").permitAll()
        .antMatchers("/tests/form", "/tests/details/**").hasAuthority("ADMIN")
        .anyRequest().authenticated()
        .and()
        .rememberMe()
        .and()
        .apply(new SpringSocialConfigurer());
}
```

Il·lustració 35: Primer mètode de SecurityConfig

Per altra banda el segon mètode també anomenat **configure** definia l'accés a l'adreça d'autenticació **/login**, l'adreça de desautenticació **/logout**, l'accés a les adreces permeses per usuaris no enregistrats com indica la crida **.permitAll()**, l'accés a les adreces pels usuaris amb rol ADMIN com indica la crida **.hasAuthority("ADMIN")** i les adreces restants que pertanyien als usuaris amb rol USER com indica la crida **.anyRequest().authenticated()** ja que només hi havia aquests dos rols d'usuaris.

```
@Override
protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
    http
        .formLogin()
            .loginPage("/login")
            .loginProcessingUrl("/login/authenticate")
            .failureUrl("/login?error=bad_credentials")
        .and()
            .logout()
            .logoutRequestMatcher(new AntPathRequestMatcher("/logout"))
        .and()
            .authorizeRequests()
            .antMatchers(
                "/auth/**",
                "/login",
                "/signup/**" ).permitAll()
            .antMatchers("/tests/form", "/tests/details/**").hasAuthority("ADMIN")
            .anyRequest().authenticated()
        .and()
            .rememberMe()
        .and()
            .apply(new SpringSocialConfigurer());
}
```

II-lustració 36: Segon mètode de SecurityConfig

Les parts a ressaltar del fitxer SocialConfig eren dues propietats del mètode **addConnectionFactory**: **"twitter.appKey"** i **"twitter.appSecret"**.

```
@Override
public void addConnectionFactories(ConnectionFactoryConfigurer cfConfig, Environment env) {
    cfConfig.addConnectionFactory(
        new TwitterConnectionFactory(
            env.getProperty("twitter.appKey"),
            env.getProperty("twitter.appSecret")));
}
```

II-lustració 37: Mètode de SocialConfig

Aquestes feien referència a unes propietats que s'havien d'incloure en un fitxer anomenat **application.properties**. Eren necessàries per a què l'autenticació amb Twitter en la nostra aplicació funcionés.



Per poder omplir aquelles dues propietats abans vam haver d'enregistrar una aplicació a la pàgina web de Twitter.

## Create an application

Application Details

Name \*

Your application name. This is used to attribute the source of a tweet and in user-facing authorization screens. 32 characters max.

Description \*

Your application description, which will be shown in user-facing authorization screens. Between 10 and 200 characters max.

Website \*

Your application's publicly accessible home page, where users can go to download, make use of, or find out more information about your application. This fully-qualified URL is used in the source attribution for tweets created by your application and will be shown in user-facing authorization screens.  
(If you don't have a URL yet, just put a placeholder here but remember to change it later.)

Callback URL

Where should we return after successfully authenticating? OAuth 1.0a applications should explicitly specify their oauth\_callback URL on the request token step, regardless of the value given here. To restrict your application from using callbacks, leave this field blank.

Il·lustració 38: Creació d'aplicació a Twitter

Un cop creada, dins la configuració podíem veure l'**API Key** i l'**API Secret** que necessitàvem en nostre fitxer de configuració.

## Application Settings

*Keep the "Consumer Secret" a secret. This key should never be human-readable in your application.*

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Consumer Key (API Key)       | <input type="text"/>                                 |
| Consumer Secret (API Secret) | <input type="text"/>                                 |
| Access Level                 | Read-only ( <a href="#">modify app permissions</a> ) |
| Owner                        | AngelPingel  |
| Owner ID                     | 176900064  |

Il·lustració 39: Dades de configuració de Twitter

Simplement els havíem d'enganxar en cadascuna de les propietats corresponents de l'arxiu **application.properties**.

Vam crear una classe al model anomenada **Person** que representaria els usuaris enregistrats i el seu pertinent repositori **PersonRepository** amb el que gestionàriem l'accés a la base de dades en els controladors. La decisió que es digués *Person* i no *User* va ser perquè PostgreSQL té reservada la paraula *User* entre d'altres, i no permet anomenar una taula així. Aquesta classe implementava la interfície *UserDetails* provinent de *Spring Security*; el mètode a destacar que s'havia d'implementar d'aquesta interfície era **getAuthorities()** el qual retornava el rol d'aquell usuari en qüestió.

Per defecte tots els usuaris pertanyien al rol USER un cop creats.

```
@NotBlank(message = "Role cannot be blank")
private String role = "USER";

@Override
public Collection<? extends GrantedAuthority> getAuthorities() {
    return AuthorityUtils.createAuthorityList(this.role);
}
```

II·lustració 40: Definició dels rols

Per assignar un usuari com ADMIN s'havia d'entrar a la base de dades i modificar el camp rol de USER a ADMIN.

| role                   |
|------------------------|
| character varying(255) |
| USER                   |
| ADMIN                  |
| USER                   |
| USER                   |
| USER                   |
|                        |

II·lustració 41: Modificació dels rols

Ara necessitàvem un controlador que gestionés l'autenticació de la nostra aplicació pel que vam crear un controlador anomenat *SingupController*. Aquest tenia dos **@RequestMapping**:

El primer era **/login** qui mostrava la vista *startTemplate*.

```
@RequestMapping(value="/login")
public String login() { return "startTemplate"; }
```

II·lustració 42: RequestMapping /login

On hi havia simplement un botó que hi deia **“Entrar con Twitter”**.

# Login

Entrar con Twitter

II·lustració 43: Primera versió de la vista Login

El segon **/signup** a grans trets creava una connexió amb Twitter i si tot havia sortit bé hi havia dos possibilitats:

- Que fos la primera vegada que aquest usuari entès a l'aplicació: Llavors l'introduïem a la base de dades agafant també el seu avatar de Twitter.
- Que ja hagués entrat anteriorment: Llavors anàvem a buscar l'usuari pertinent a la base de dades.

Indiferentment de tot això tot seguit recuperàvem el rol d'aquest usuari, l'aplicàvem al context i el redirigíem a la pàgina de perfil d'aquest usuari.

```
@RequestMapping(value="/signup", method=RequestMethod.GET)
public String signup(WebRequest request) {
    Connection<?> connection = providerSignInUtils.getConnectionFromSession(request);
    if (connection != null) {
        Person user;
        if (!personRepository.exists(connection.getDisplayName()))
        {
            user = new Person(connection.getDisplayName(), "");
            user.setImageUrl(replaceLast(connection.getImageUrl(), "normal", "400x400"));
            personRepository.save(user);
        }
        else
        {
            user = personRepository.findOne(connection.getDisplayName());
        }

        Authentication authentication = new UsernamePasswordAuthenticationToken(user.getUsername(),
                                                                                   null,
                                                                                   user.getAuthorities());

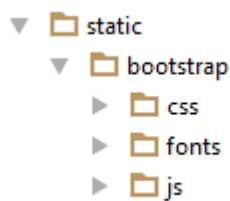
        SecurityContextHolder.getContext().setAuthentication(authentication);
        return "redirect:/users/"+connection.getDisplayName();
    }
    return null;
}
```

Il·lustració 44: RequestMapping /signup

## Configurant Bootstrap

Fins ara l'aplicació era estèticament pobre, text negre sobre fons blanc. A part aquesta no s'adaptava als diferents dispositius que existien en el mercat. Per solucionar aquests dos problemes vam incloure Bootstrap en la nostra aplicació. Vam elegir Bootstrap per lo fàcil que era de configurar i els bons resultats que ens havia proporcionat en projectes anteriors. Actualment és l'eina més emprada per fer un lloc *responsive*.

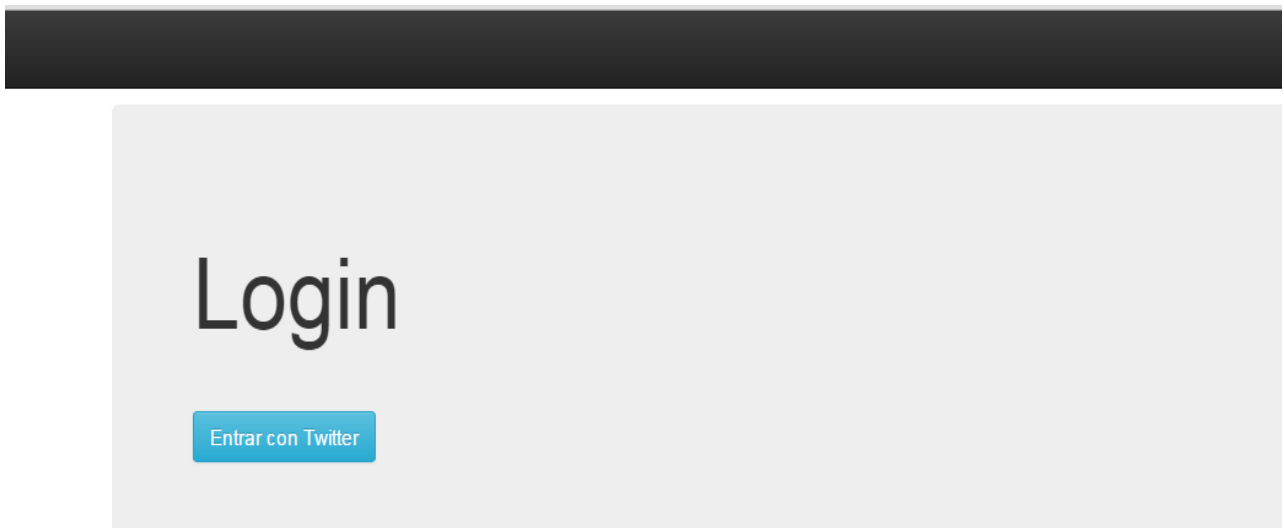
Per incloure Bootstrap ens vam baixar els fitxers CSS, JavaScript i les fonts de la pàgina oficial d'aquest. Tots aquests fitxers els vam ficar en la carpeta *static* del nostre projecte:



Il·lustració 45: Estructura de carpetes Bootstrap

Per no haver d'estar referenciant Bootstrap en cada una de les vistes de la nostra aplicació vam aplicar-ho en la plantilla `template.jsp` que era la base on aplicàvem totes les vistes. També vam incloure jQuery, ja que és una dependència necessària de Bootstrap i més tard l'utilitzaríem per generar dinamisme en la pàgina.

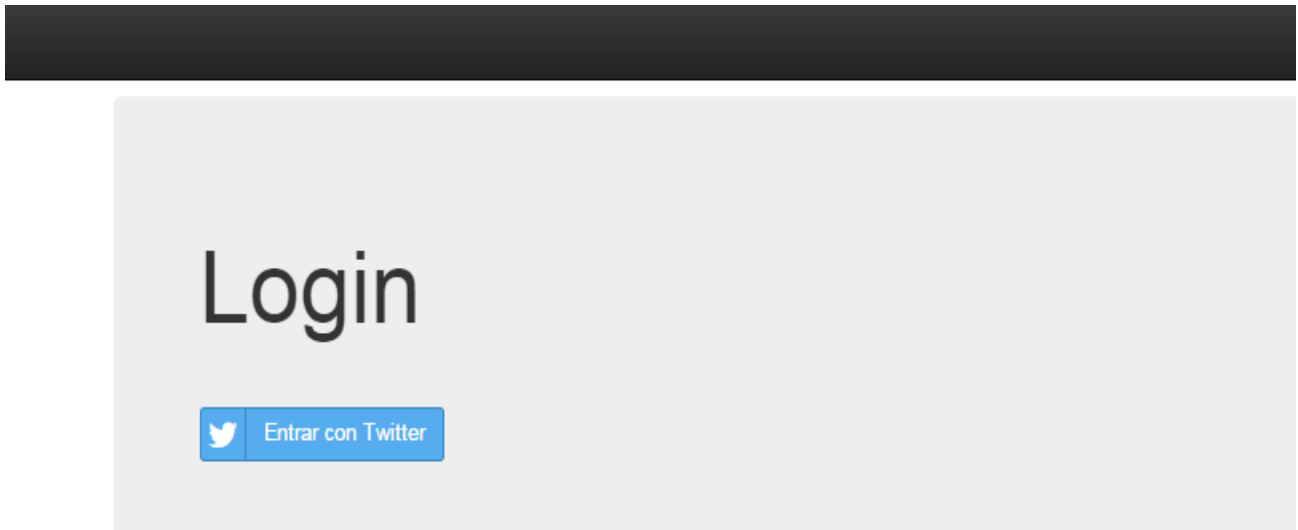
Un cop dissenyada la pàgina podíem veure ràpidament el canvi estètic:



Il·lustració 46: Segona versió de la vista Login

Tot i així el botó “**Entrar con Twitter**” ens semblava una mica pobre, no descrivia de manera visual la seva funció pel que vam buscar estils de botons de xarxes socials. Vam trobar una extensió de Bootstrap amb diferents estils de botons per a l'autenticació amb xarxes socials anomenada **Bootstrap-Social**.

Després d'aplicar els canvis aquest era el resultat:



II·lustració 47: Versió final de la vista Login

El següent pas era incloure els enllaços de les diferents vistes a la barra de navegació. Aquests es veurien un cop l'usuari estigués autenticat. Teníem dues barres a dissenyar, una per cada rol d'usuari: USER i ADMIN.

Vam crear una vista anomenada menu.jsp. Aquesta mostrava diferents opcions en la barra de navegació depenent del rol de l'usuari autenticat.

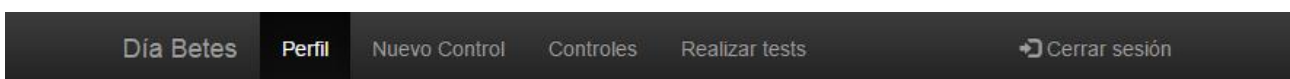
```
<sec:authorize access="hasRole('USER')">
  <div class="container col-lg-offset-2 col-lg-10"...>
</sec:authorize>

<sec:authorize access="hasRole('ADMIN')">
  <div class="container col-lg-offset-2 col-lg-10"...>
</sec:authorize>
```

II·lustració 48: Barres depenent del rol

Finalment les barres de navegació van quedar de la següent manera:

Barra de navegació USER:



II·lustració 49: Barra de navegació USER

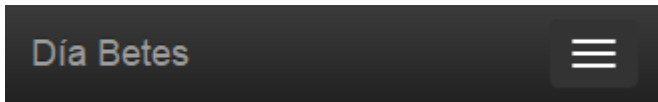
Barra de navegació ADMIN:



II·lustració 50: Barra de navegació ADMIN

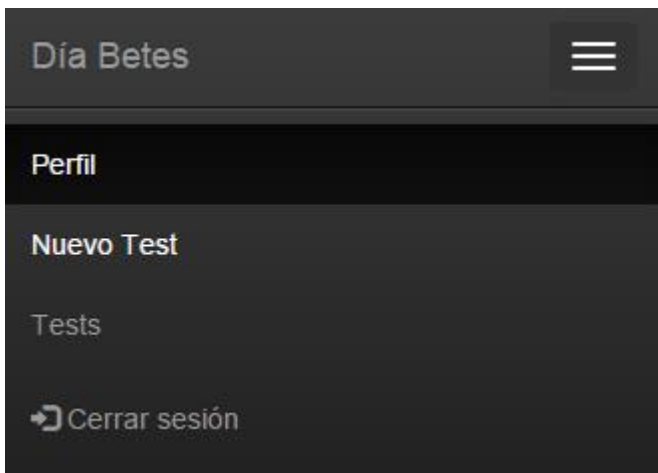
Per defecte Bootstrap ens proporcionava la barra de navegació de color blanc, però canviant una classe d'aquesta podies invertir els colors. Ens va agradar més com quedava d'aquesta manera, ja que la feia destacar respecte al fons blanc de la nostra aplicació, donant-li més rellevància.

En *smartphones* la barra de navegació s'adapta amagant les opcions:



Il·lustració 51: Barra de navegació a smartphones

Si fem clic a la icona s'obre un desplegable amb les opcions.



Il·lustració 52: Barra de navegació a smartphones desplegada

## Gestió dels controls

La primera funcionalitat de l'aplicació que volíem realitzar era que els usuaris poguessin enregistrar, modificar i veure controls amb les seves mesures. Vam crear una classe al model anomenada **Measures** que representaria els controls i el seu pertinent repositori **MeasureRepository** amb el que gestionariem l'accés a la base de dades en els controladors. Cada usuari *Person* tindria un llistat de *Measures*.

Les dades que volem que es registressin són les següents:

- **Data i hora:** Data i hora del control.
- **Nom d'usuari:** Propietari del control.
- **Categoria:** Abans o després d'un àpat.
- **Racions:** Racions de l'àpat.
- **Glucosa:** Nivell de glucosa.
- **Pes:** Pes del pacient en kg.
- **Insulina ràpida:** Quantitat d'insulina ràpida que s'ha aplicat.
- **Insulina lenta:** Quantitat d'insulina lenta que s'ha aplicat.
- **Comentaris:** Camp optatiu per apuntar el que es vulgui.

Vam crear el controlador encarregat dels controls anomenat **MeasureController**. Aquest tenia tres **@RequestMapping**:

El primer **/measures** era l'encarregat de mostrar un llistat amb els controls de l'usuari autènticat. Per optimitzar temps de càrrega i espai un objecte de la classe *Person* no venia amb tota la llista de *Measures* carregada. Necessitàvem crear un servei que s'encarregues d'això i vam crear *PersonMeasuresService*, amb el mètode *getPersonMeasures()* que retornava el registre de controls d'un usuari.

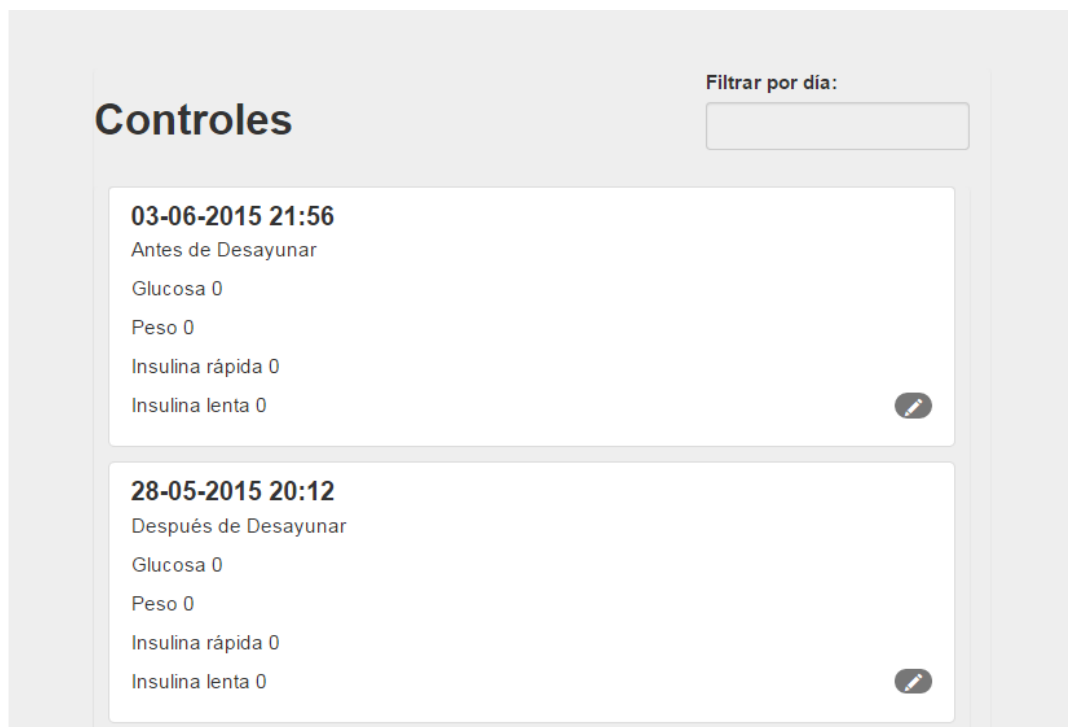
```
// LIST
@RequestMapping(method = RequestMethod.GET, produces = "text/html")
public ModelAndView listHTML(Principal principal) {

    ModelAndView modelAndView = new ModelAndView("measures",
                                                "myMeasures",
                                                personMeasuresService.getPersonMeasures(principal.getName()));

    return modelAndView;
}
```

Il·lustració 53: RequestMapping /measures

Finalment es mostrava la vista **measures** amb el llistat de controls ordenats per data amb els recents primers.



II·lustració 54: Vista Measures

Perquè l'usuari pogués filtrar els controls d'un dia en concret necessitàvem algun component per seleccionar un dia en concret. Vam buscar un seleccionador de dates i al final ens vam topar amb una extensió de Bootstrap anomenada Bootstrap-DateTimePicker. Vam incloure'l al projecte i la configuració d'aquest quedava així:

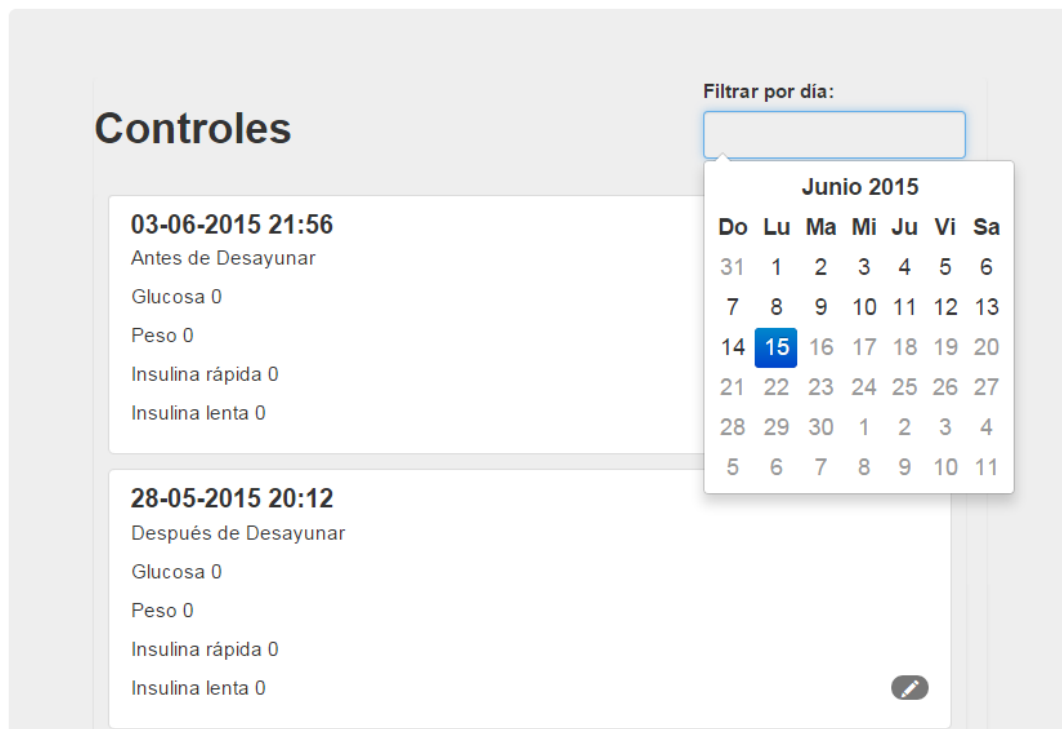
```
<script type="text/javascript">
  $(".form_datetime").datetimepicker({
    format: "dd-mm-yyyy",
    autoclose: true,
    language: "es",
    endDate: new Date(),
    minView: 2
  });
</script>
```

II·lustració 55: Configuració DateTimePicker

La part important en aquest seleccionador de dates era que necessitàvem seleccionar només el dia, pel que el paràmetre *minView* feia que només ens mostres la selecció d'un dia.



Per ara teníem el seleccionador de dates però aquest no feia res:



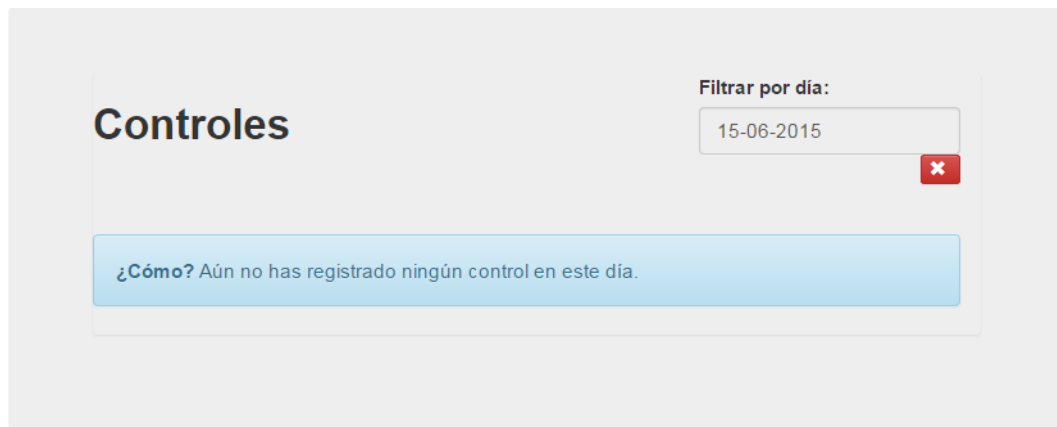
Il·lustració 56: Seleccionador de dates sense funcionar

Necessitàvem que en el moment que seleccionéssim un dia només es mostressin els controls d'aquell dia. Això ho vam implementar amb jQuery d'aquesta manera:

```
$('#datefilter').change( function() {  
    var text = $('#datefilter').val();  
  
    $('#clearButton').show();  
  
    var allHidden = true;  
  
    $('.list-group-item').each(function() {  
        if($(this).find('.list-group-item-heading').text().indexOf(text) < 0) {  
            $(this).hide();  
        }  
        else {  
            $(this).show();  
            allHidden = false;  
        }  
    });  
  
    if(allHidden) {  
        $('#alertDayEmpty').show();  
    }  
    else {  
        $('#alertDayEmpty').hide();  
    }  
})
```

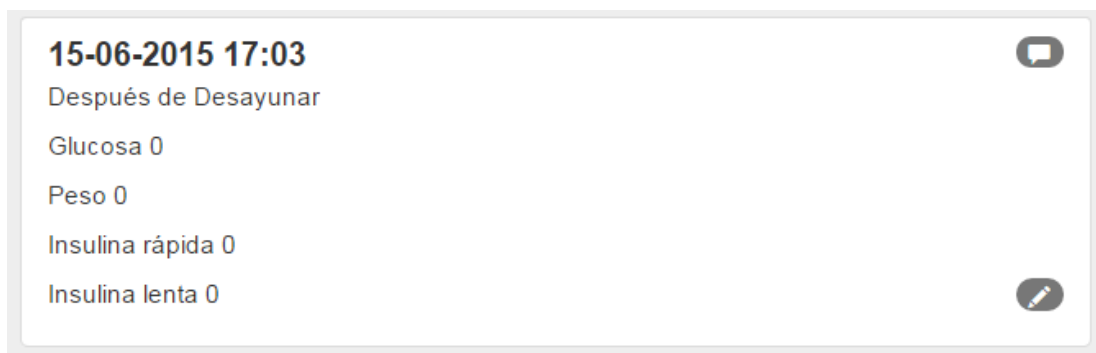
Il·lustració 57: Configuració jQuery per al seleccionador de dates

Un cop que la data del seleccionable canviava, mostràvem una creueta perquè l'usuari pugues eliminar el filtre actual i després per cada control si era de la data filtrada, el mostràvem, i si no l'amagàvem. Si tots els controls s'amagaven significava que no hi havia cap control en aquell dia, i llavors mostràvem un missatge informant que el dia no contenia controls.



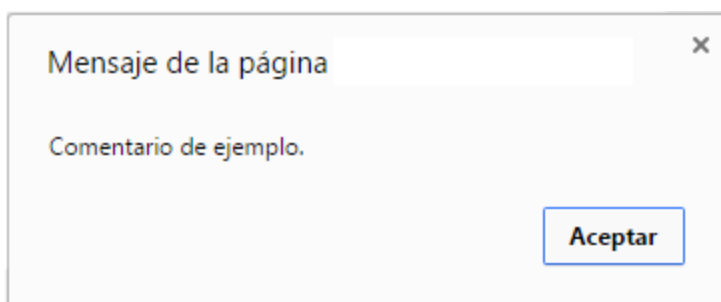
II·lustració 58: Missatge d'un dia filtrat sense controls

Per altra banda hi havia controls que tenien comentaris i aquests es marcaven amb una icona a la cantonada superior dreta.



II·lustració 59: Detall d'un control (comentari)

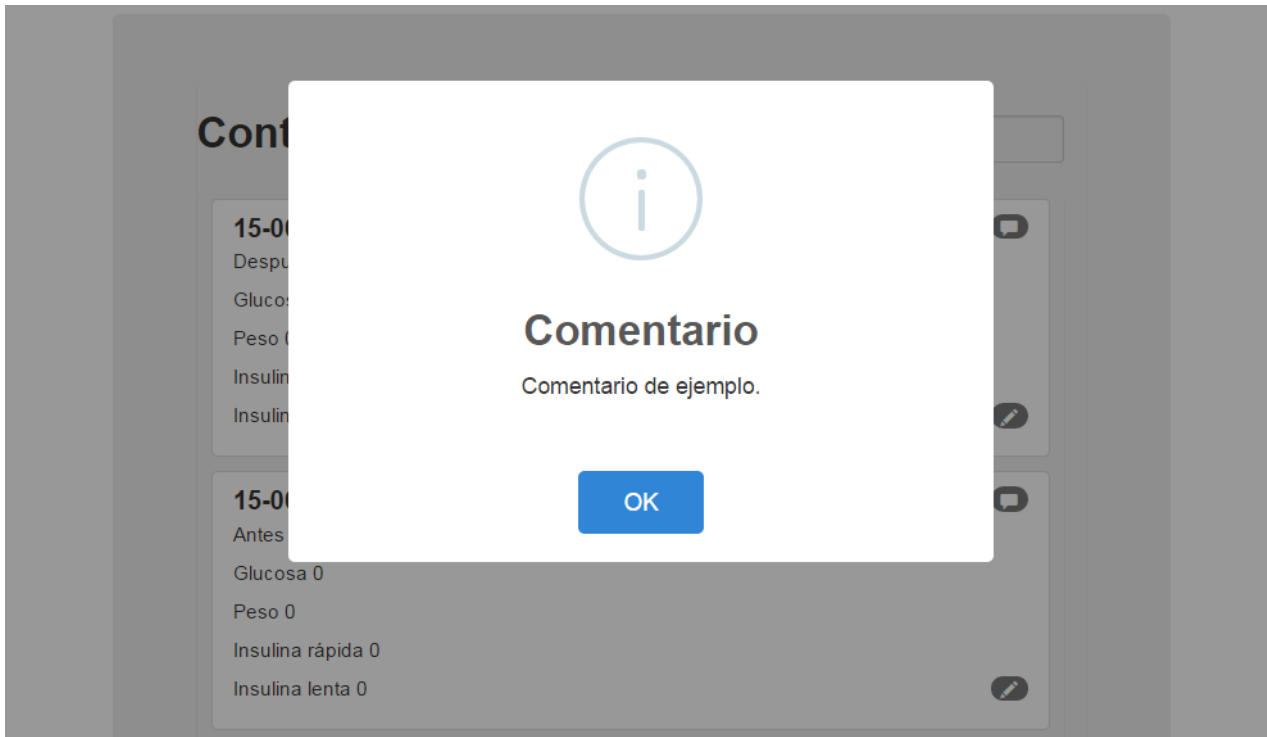
Volíem que en clicar en aquella icona ens mostrés una alerta amb el missatge però aquest ens semblava molt pobre.



II·lustració 60: Alertes per defecte

Pel que vam buscar un complement més atractiu i vam trobar una extensió de Bootstrap anomenada SweetAlert. Més tard ens trobaríem un problema amb aquesta extensió al voler incloure HTML en el contingut mostrat i finalment optaríem per un complement no pertanyent a Bootstrap anomenat SweetAlert2 que si permetia incloure codi HTML.

Un cop inclòs SweetAlert2 el comentari em mostra així:



Il·lustració 61: Alertes de SweetAlert2

El segon ***/measures/form*** era l'encarregat de generar un formulari perquè els usuaris poguessin crear controls i després gestionar la creació d'aquests.

El primer pas era generar el formulari que hauria d'omplir posteriorment l'usuari. Per fer això creàvem una instància *Measure* buida que seria la que l'usuari ompliria, a aquesta li definíem com a nom d'usuari l'usuari autènticat i el camp data i hora el definíem amb la data i hora actual. El problema va sorgir quan el servidor Heroku on teníem desplegada l'aplicació no pertanyia a la mateixa zona horària i els controls no tenien l'hora per defecte correcta. Pel que vam prefixar la zona horària GMT+2.

```
// Create form
@RequestMapping(value = "/form", method = RequestMethod.GET, produces = "text/html")
public ModelAndView createForm() {
    logger.info("Generating form for measure creation");
    Measure emptyMeasure = new Measure();
    Authentication auth = SecurityContextHolder.getContext().getAuthentication();
    emptyMeasure.setUsername(auth.getName());

    TimeZone timeZone = TimeZone.getTimeZone("GMT+2");
    Calendar calendar = Calendar.getInstance(timeZone);
    SimpleDateFormat simpleDateFormat = new SimpleDateFormat("dd-MM-yyyy HH:mm:ss");
    simpleDateFormat.setTimeZone(timeZone);
    String currentDateTime = simpleDateFormat.format(calendar.getTime());

    ModelAndView modelAndView = new ModelAndView("measureform", "measure", emptyMeasure);
    modelAndView.addObject("currentDateTime", currentDateTime);

    return modelAndView;
}
```

II·lustració 62: RequestMapping /measures/form

Seguidament ens mostrava la vista *measureform* que contenia el formulari següent:

**Nuevo Control**

Fecha y Hora: \* 16-06-2015 19:00:45

Categoria: \* Antes de ▼ Desayunar ▼

Raciones: \* 0

Glucosa: \* 0

Peso: \* 0

Insulina rápida: 0

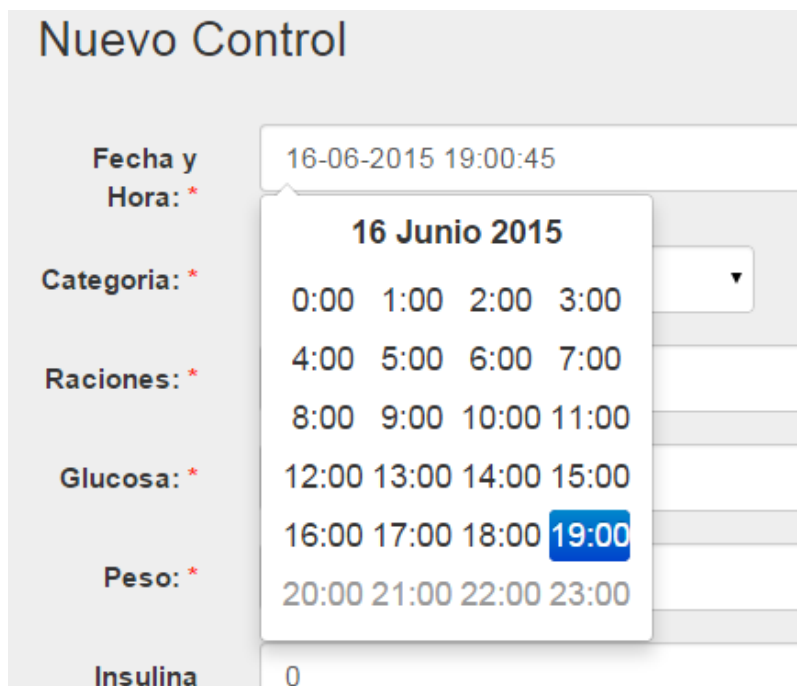
Insulina lenta: 0

Comentarios:

**Guardar**

II·lustració 63: Vista Nou Control

En el camp data i hora vam inserir el seleccionador de dates utilitzat anteriorment, en aquest cas per elegir tant un dia com una hora.



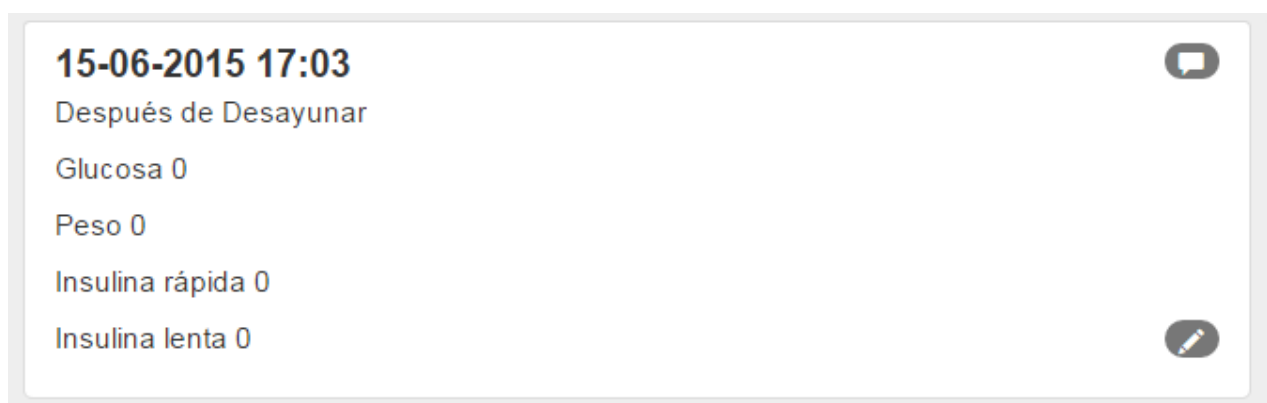
The screenshot shows a web form titled "Nuevo Control". On the left, there are labels for "Fecha y Hora:", "Categoria:", "Raciones:", "Glucosa:", "Peso:", and "Insulina". The "Fecha y Hora:" field is active, displaying "16-06-2015 19:00:45". A dropdown menu is open, showing the date "16 Junio 2015" and a grid of time slots from 0:00 to 23:00 in one-hour increments. The time "19:00" is highlighted in blue. The "Insulina" field below shows the value "0".

Il·lustració 64: DateTimePicker d'hores

Una vegada l'usuari guardava el control mitjançant un mètode POST, comprovàvem que les dades introduïdes complien els requisits definits i en cas contrari informàvem a l'usuari dels camps que havia introduït malament. Si els complien llavors enregistràvem el control i redireccionàvem a l'usuari a la pàgina del perfil d'usuari. Més endavant amb la implementació de la gamificació millorem aquest procés.

El tercer `/measures/edit/{id}` era l'encarregat de generar un formulari perquè els usuaris poguessin modificar els seus controls, en concret el control amb clau primària {id} i després gestionar la modificació d'aquests.

Per modificar un control s'accedia mitjançant la icona inferior dreta on hi ha un llapis.



The screenshot shows a detailed view of a control record for editing. At the top, the date and time "15-06-2015 17:03" are displayed in bold, with a speech bubble icon to the right. Below this, the text "Después de Desayunar" is shown. Further down, the following fields are listed: "Glucosa 0", "Peso 0", "Insulina rápida 0", and "Insulina lenta 0". At the bottom right, there is a pencil icon indicating the edit function.

Il·lustració 65: Detall d'un control (editar)

Per modificar el control s'utilitzava la mateixa vista *measureform* que l'anterior, aquesta s'adaptava segons si era per modificar o crear. Com a seguretat tant abans de crear el formulari com abans de guardar la modificació comprovàvem que el control amb id {id} existia i que l'usuari autenticat que intentava modificar-lo fos el seu propietari.

```
// Update form
@RequestMapping(value = "/edit/{id}", method = RequestMethod.GET, produces = "text/html")
public ModelAndView updateForm(@PathVariable("id") Long id, Principal principal) {
    logger.info("Generating form for updating measure number {}", id);

    Preconditions.checkNotNull(measureRepository.findOne(id),
        "Measure with id %s not found", id);

    Measure measure = measureRepository.findOne(id);

    Preconditions.checkArgument(checkIsOwner(principal.getName(), measure),
        "El control con id %s no pertenece al usuario actual.", id);

    return new ModelAndView("measureform", "measure", measure);
}

private boolean checkIsOwner(String username, Measure measure) {
    return measure.getUsername().equals(username);
}
```

#### II-lustració 66: RequestMapping /measures/edit/{id}

Un cop guardat, si les dades eren correctes, es modificava el control i el redireccionàvem a la pàgina dels seus controls.

## Gestió dels tests

La segona funcionalitat de l'aplicació que volíem realitzar era que els administradors poguessin crear i modificar tests per després poder ser realitzats pels usuaris. Vam crear una classe al model anomenada **Test** que representaria els tests i el seu pertinent repositori **TestRepository** amb el que gestionàriem l'accés a la base de dades en els controladors.

Cada test podia contenir un nombre variable de preguntes, vam separar les preguntes en una altra classe anomenada **QTest** que representaria les preguntes dels tests.

Cada *Test* tindria un llistat de *QTest*.

Un test estaria compost per:

- **Nom:** Nom del test.
- **Tema:** Podria ser Diabetis, Dieta, Nutrició o Obesitat.
- **Descripció:** Breu explicació del test opcional.
- **Preguntes:** Llistat de preguntes.

Una pregunta estaria composta per:

- **Nom del test:** Nom del test al qual pertany.
- **Pregunta:** Text amb la pregunta.
- **Resposta:** Text amb la resposta. Aquesta només podia ser Vertadera o Falsa.

Vam crear el controlador encarregat dels tests anomenat **TestController**. Aquest tenia quatre **@RequestMapping**:

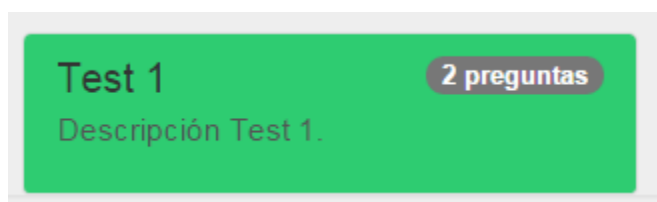
El primer **/tests** era l'encarregat de llistar els tests existents. Aquests eren mostrats per la vista **tests**.



Il·lustració 67: Vista Tests

Si un usuari amb rol USER feia clic a un test, anava a la pàgina per realitzar el test. Per altra banda si ho feia un usuari amb rol ADMIN anava a la pàgina per modificar aquell test.

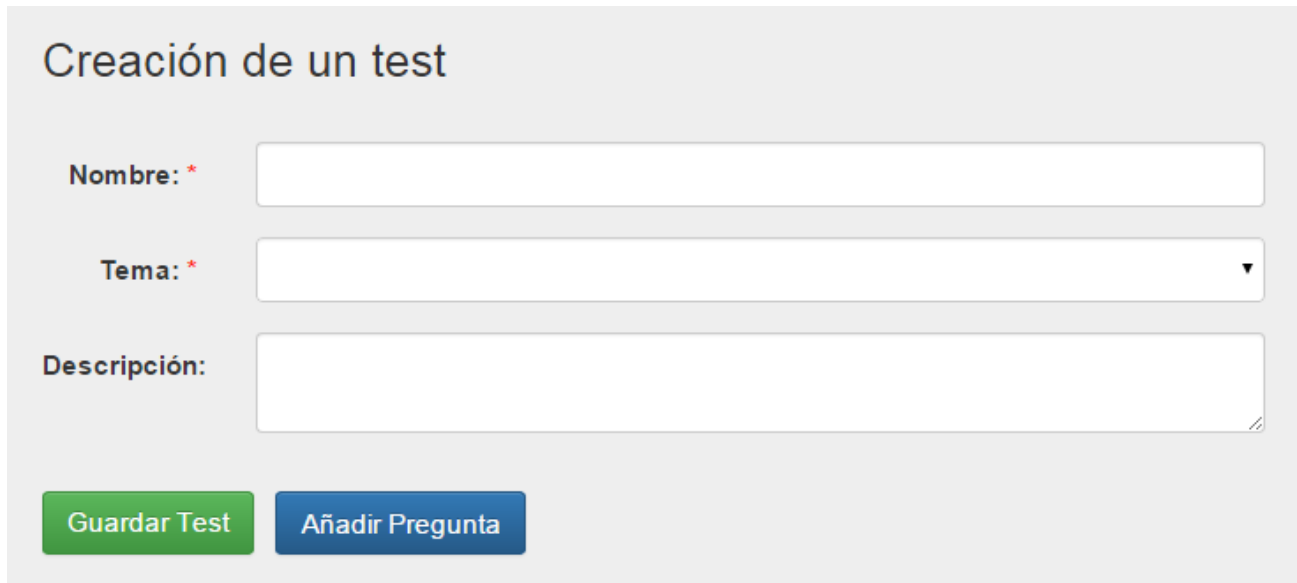
Un cop un usuari amb rol USER tenia finalitzat un test, aquest es mostrava de color verd en la llista i no hi podia accedir més.



Il·lustració 68: Test realitzat

El segon **/tests/form** era l'encarregat de generar un formulari perquè els administradors poguessin crear tests i després gestionar la creació d'aquests.

La vista que contenia el formulari era la següent:



Creación de un test

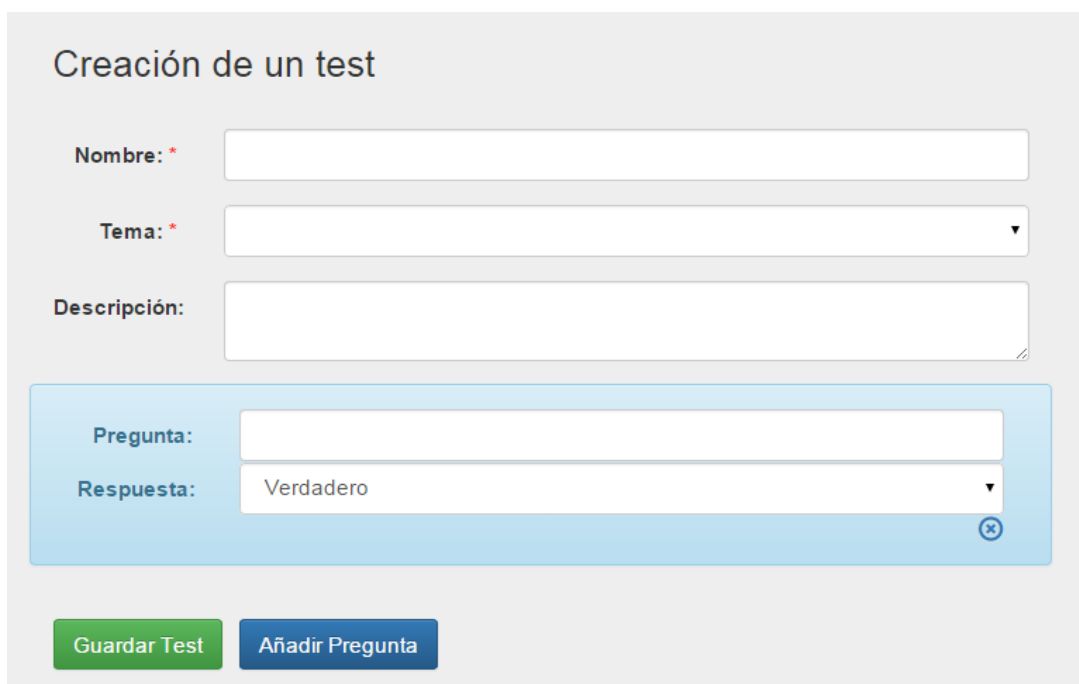
Nombre: \*

Tema: \*

Descripción:

Il·lustració 69: Vista Creació d'un test

El botó “Añadir Pregunta” no feia res. Volíem que cada cop que es premés s’afegís a la pàgina dinàmicament els camps per omplir una pregunta. Per realitzar això sense reinventar la roda un altre cop vam buscar alguna llibreria que ens facilités la feina i ens vam topar amb una implementació amb jQuery anomenada **dynamic\_list\_helper**. La vam incloure al nostre projecte i vam modificar la vista seguint els passos que ens indicava. El resultat era el següent, podent afegir un nombre indefinit de preguntes:



Creación de un test

Nombre: \*

Tema: \*

Descripción:

Pregunta:

Respuesta:

Il·lustració 70: Pregunta afegida



A part, si fèiem clic a la creu d'una pregunta en concret eliminàvem aquella pregunta.

Una vegada l'administrador guardava el control mitjançant un mètode POST, comprovàvem que les dades introduïdes complien els requisits definits i en cas contrari l'informàvem dels camps que havia introduït malament. Si els complien, llavors creava el test i redireccionàvem a l'usuari a la pàgina del tests.

El tercer `/tests/do/{id}` era l'encarregat de generar un formulari perquè els usuaris poguessin realitzar tests, en concret el test amb clau primària {id}.

Abans de generar el formulari comprovàvem que el id del test existia, l'extrèiem de la base de dades i en fèiem una còpia modificant totes les respostes a Verdader. Aquest seria el test que els usuaris veurien.

```
// Create do form
@RequestMapping(value = "/do/{id}", method = RequestMethod.GET)
@ResponseBody
public Test retrieve(@PathVariable("id") Long id) {
    logger.info("Retrieving test number {}", id);
    Preconditions.checkNotNull(testRepository.exists(id), "El test con id %s no existe.", id);
    return testRepository.findOne(id);
}

@RequestMapping(value = "/do/{id}", method = RequestMethod.GET, produces = "text/html;charset=UTF-8")
public ModelAndView createDoForm(@PathVariable("id") Long id) {
    logger.info("Generating form for do test");
    Test test = retrieve(id);
    setAllVerdader(test);
    return new ModelAndView("testdoform", "test", test);
}

public void setAllVerdader(Test test) {
    for(Iterator<QTest> i = test.getQuestions().iterator(); i.hasNext(); ) {
        QTest item = i.next();
        item.setAnswer("Verdader");
    }
}
```

Il·lustració 71: RequestMapping /tests/do/{id}

Tot seguit mostràvem la vista **testdoform** que contenia el formulari:

The screenshot shows a web form titled "Test". At the top, there are three blue header boxes with white text: "Nombre", "Tema", and "Descripción". Below these are three white input boxes with blue borders containing the text "Test 1", "Diabetes", and "Descripción Test 1." respectively. Below these fields is a light blue rectangular area containing a question and answer section. It starts with "Pregunta:" followed by "Pregunta 1.". Below that is "Respuesta:" followed by a white dropdown menu with a blue border containing the text "Verdadero" and a small downward arrow. At the bottom left of the form is a green button with white text that says "Guardar".

Il·lustració 72: Vista Realització d'un test

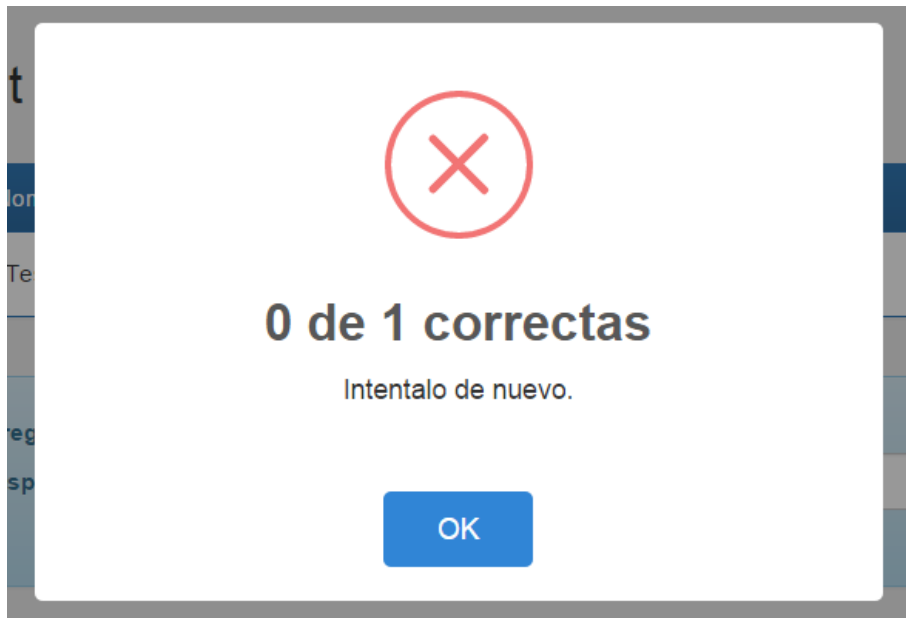
Si aquell test en concret no contenia preguntes informàvem a l'usuari:

The screenshot shows a web form titled "Test". At the top, there are three blue header boxes with white text: "Nombre", "Tema", and "Descripción". Below these are three white input boxes with blue borders containing the text "Test 1", "Nutrición", and "Descripción Test 1." respectively. Below these fields is a light red rectangular area with rounded corners containing the text "¡Ups! Este test aún no tiene preguntas." in a dark red font. At the bottom left of the form is a blue button with white text that says "Volver".

Il·lustració 73: Test sense preguntes

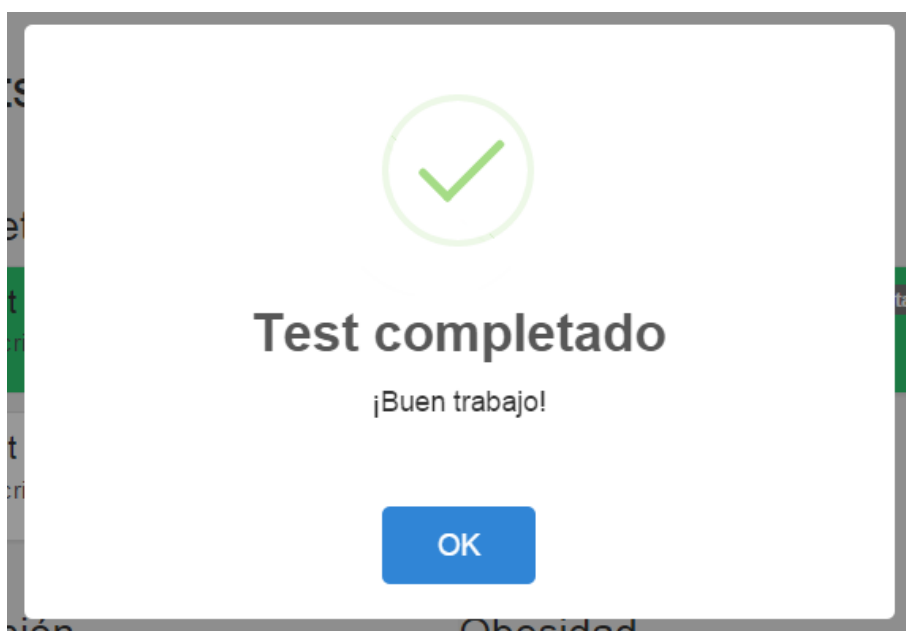
Un cop l'usuari responia totes les preguntes i guardava hi havia dos possibilitats:

- **Alguna resposta incorrecta:** Es mostrava per pantalla una alerta amb el nombre de respostes correctes i deixava tornar a realitzar el test, amb les respostes anteriors de l'usuari.



Il·lustració 74: Alerta de respostes incorrectes

- **Totes les respostes fossin correctes:** Registràvem que l'usuari havia realitzat aquest test incloent el id del test en una llista que contenia el model *Person* anomenada *completeTests*, tot seguit redireccionàvem a l'usuari a la pàgina dels tests i l'informàvem que el test havia estat completat.



Il·lustració 75: Alerta de respostes correctes

## Gamificació

Per implementar els nivells i els punts d'experiència vam modificar la classe *Person* afegint-hi l'atribut numèric **experience**, inicialitzat a zero.

```
@NotNull()  
@NumberFormat(style = NumberFormat.Style.NUMBER)  
private int experience = 0;
```

### II-lustració 76: Atribut d'experiència

Cada 100 punts d'experiència equival a un nivell. Per gestionar la pujada d'experiència vam crear un mètode anomenat **addExperience(int exp)** amb el que podríem pujar punts d'experiència.

```
public void addExperience(int exp) { this.experience += exp; }
```

### II-lustració 77: Mètode per afegir experiència

En algunes parts ens interessava **mostrar el nivell d'un usuari** i no els punts d'experiència totals pel que vam crear el mètode **getLevel()**. Aquest feia la divisió entera dels punts d'experiència. Per exemple 4 si els punts d'experiència eren 450.

```
public int getLevel() { return this.experience / 100; }
```

### II-lustració 78: Mètode per mostrar el nivell

Per **mostrar el percentatge d'experiència** en un nivell en concret vam crear el mètode **getPercent()**. Aquest feia modul 100 dels punts d'experiència. Per exemple 25 si els punts d'experiència eren 725.

```
public int getPercent() { return this.experience % 100; }
```

### II-lustració 79: Mètode per mostrar el percentatge

El perfil de cada usuari era mostrat pel controlador **UserController**.

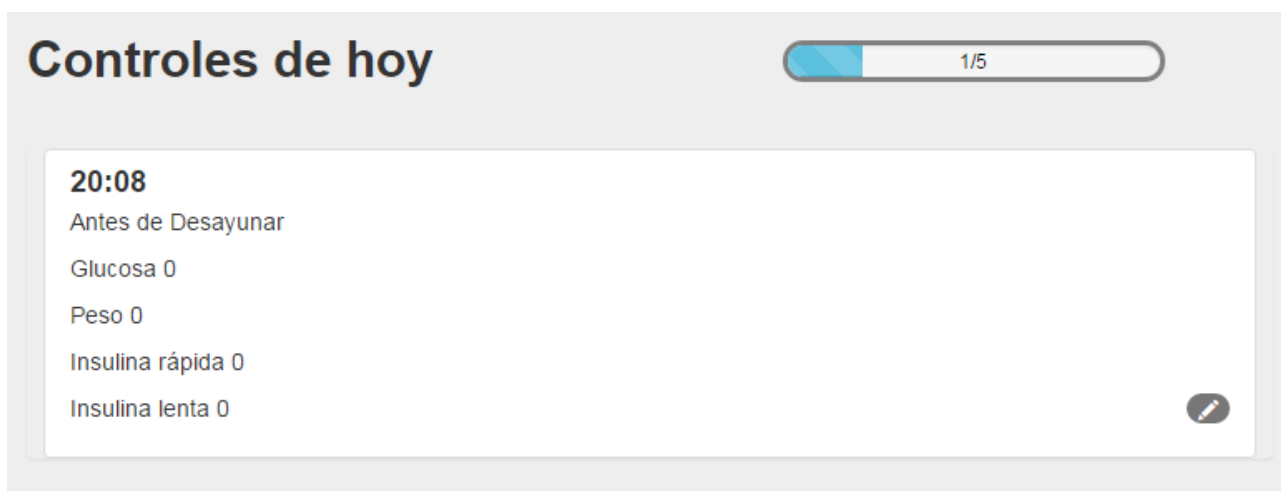
El perfil d'usuari pertanyia al **@RequestMapping /users/{username}** on {username} era el nom de l'usuari que volíem consultar. Tots els usuaris podien accedir al perfil d'usuari dels altres, però mitjançant seguretat en les vistes podíem gestionar la informació que veien els usuaris, pel que les dades personals i confidencials només les podia veure el propietari o un administrador.

La vista del perfil inicialment mostrava el nom d'usuari, la imatge d'avatar que aquest tenia a Twitter, el nivell i el percentatge d'experiència mostrat per una barra de progrés.



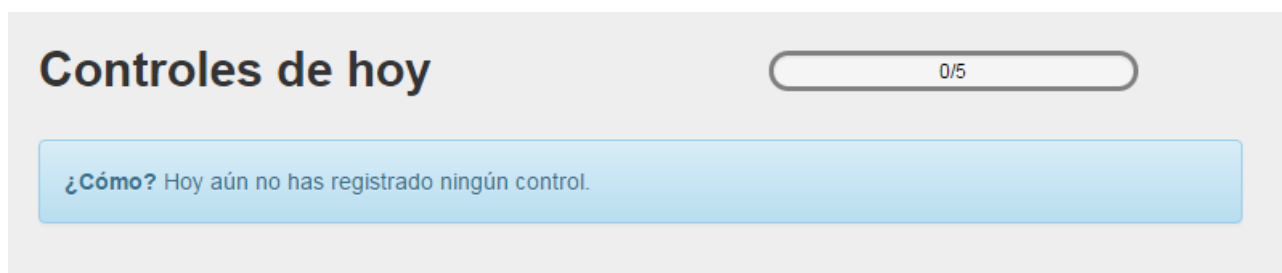
Il·lustració 80: Nom d'usuari, avatar, nivell i barra d'experiència

Analitzant el funcionament d'aplicacions similars vam veure com totes aquestes a part de contenir un històric dels controls, mostraven amb més rellevància els controls registrats aquell dia. Per el que vam d'incloure aquest apartat en el perfil d'usuari.



Il·lustració 81: Vista Controls d'avui

Si aquell dia encara no s'havien registrat controls l'apartat, es mostrava de la següent manera:

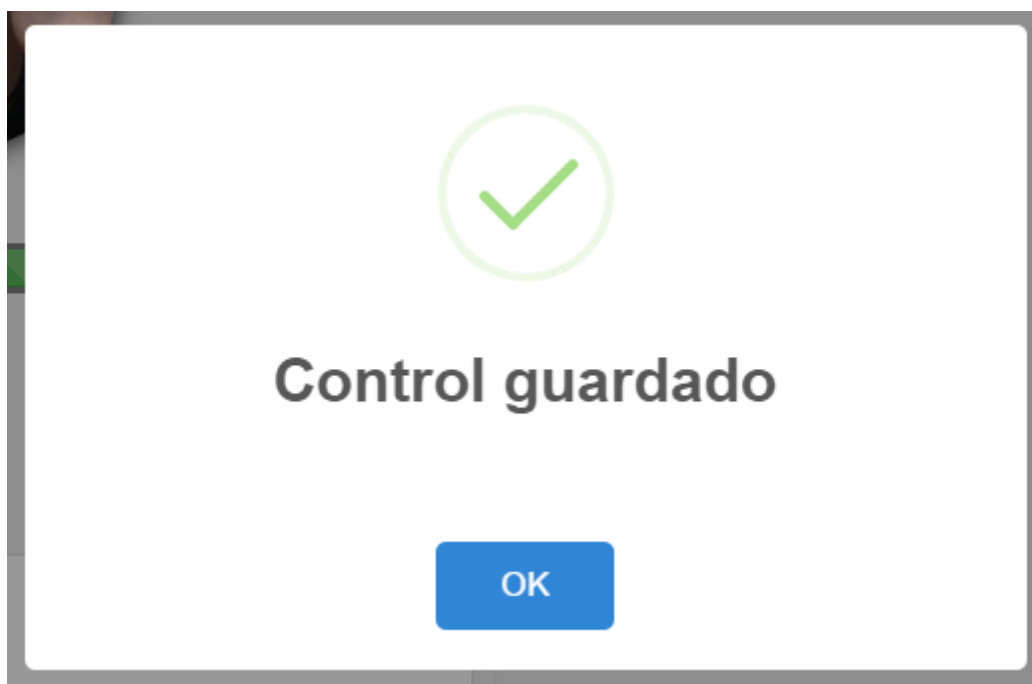


Il·lustració 82: Controls del dia sense controls

Els primers cinc controls de cada dia puntuaven a l'usuari +5 punts d'experiència. Podem observar a la part superior dreta una barra de progrés que mostrava quants d'aquests 5 controls s'havien realitzat.

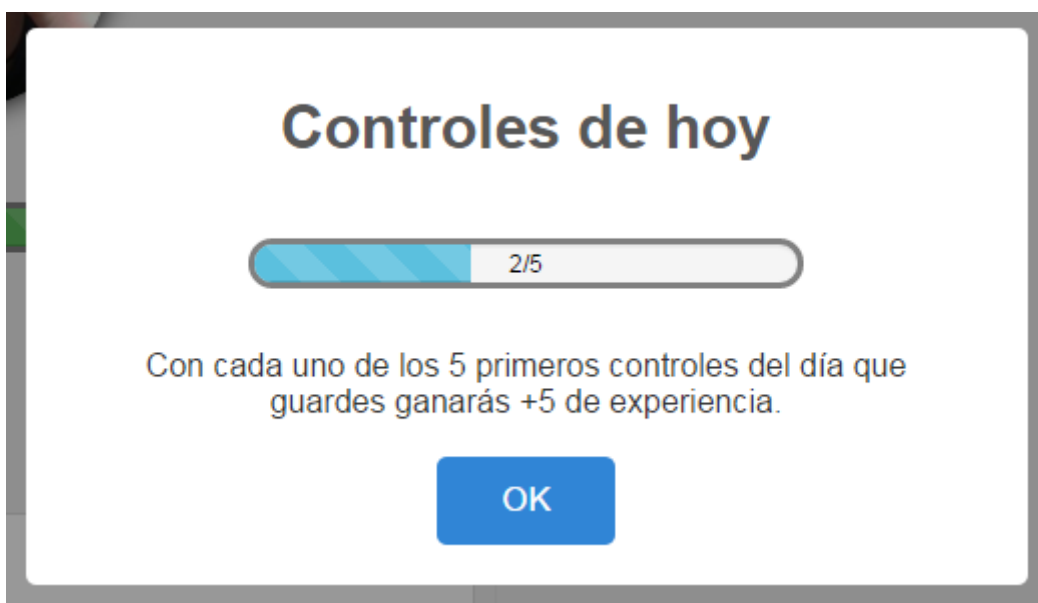
Els usuaris podien veure l'experiència que tenien en el seu perfil, però era necessari mostrar el moment on guanyaven l'experiència perquè s'assabentessin que aquella acció els aportava experiència.

Vam afegir dues animacions després de registrar un dels 5 primers controls del dia. Primer l'informàvem que el control s'havia guardat satisfactòriament.

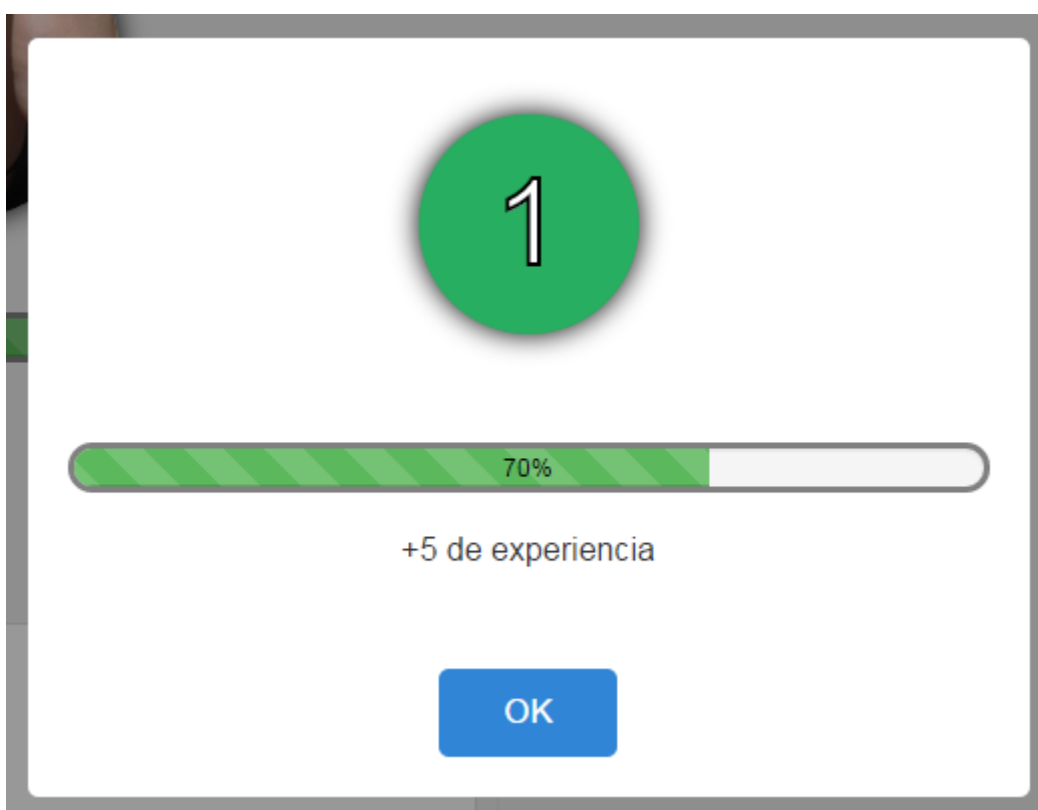


Il·lustració 83: Alerta de control guardat

Tot seguit mostràvem l'animació de com pujava la barra de progrés tant dels controls del dia com dels punts d'experiència.



II-lustració 84: Alerta de controls d'avui



II-lustració 85: Alerta de pujar experiència

Si l'usuari pujava de nivell també modificàvem el nivell mostrat amb una animació i reiniciàvem la barra d'experiència per acabar mostrant l'experiència sobrant del següent nivell.

Vam afegir el missatge que notificava els punts d'experiència guanyats un cop l'usuari hagués realitzat satisfactòriament un test.

Així és com es mostra la taula de classificació a la banda dreta del nostre perfil.



Il·lustració 86: Vista Usuaris TOP

A part, és la manera amb la qual els usuaris poden accedir al perfil dels altres.



## Avaluació

Avaluar consisteix a provar una cosa, tant per saber si funciona correctament o no, si compleix les expectatives o no, o per saber com funciona una determinada eina o utensili.

En aquest apartat explicarem com hem realitzat les fases d'avaluació de la nostra aplicació. Primer les interfícies per analitzar la seva usabilitat i accessibilitat, i seguidament passarem la seva funcionalitat mitjançant el *testing*.

Aquestes s'han produït durant tot el cicle de vida del procés de desenvolupament i no com una simple etapa general del disseny.

## Avaluació d'interfícies

A causa del problema que ens va sorgir amb els pacients del Centre d'Atenció Primària del Pla d'Urgell no hem pogut realitzar les proves amb ells pel que hem estat molt limitats en aquest aspecte. Per altra banda el nostre company Joaquim ens ha ajudat durant tot el procés de desenvolupament. Ell ha estat provant la nostra aplicació i reportant-nos un *feedback* que ens ha ajudat a millorar moltes de les interfícies plantejades inicialment.

## Proves d'usabilitat

La usabilitat va lligada al disseny d'interfícies, és la facilitat amb la qual un usuari pot utilitzar una interfície. Resulta usable si aquesta és intuïtiva i fàcil d'utilitzar.

Per provar la usabilitat en les interfícies de la nostra aplicació primerament vam definir unes tasques que el nostre company Joaquim havia de realitzar. Ell abans de conèixer les tasques no coneixia com estava dissenyada la interfície de la nostra aplicació. D'aquesta manera veiem com actuava en cada moment i d'alguna manera podíem detectar quan li costava realitzar el següent pas i on ho anava a buscar el primer cop.

El disseny de l'aplicació va acabar contenint un baix nombre de salts entre pàgines per realitzar les diferents tasques, partint totes de la pàgina principal. Això significava que havíem realitzat un bon disseny usable en aquest aspecte. Per altra banda el que hi hagués pocs salts en la profunditat de l'aplicació no generava una pàgina principal carregada d'accessos el que hauria estat un problema.

## Proves d'accessibilitat

L'accessibilitat per altra banda va lligada amb què l'aplicació en aquest cas pugui ser accessible per a tots els usuaris independentment de què tinguin alguna discapacitat.

Per falta de temps no hem pogut realitzar les tasques pertinents en aquest aspecte del projecte però en l'apartat de Treball futur expliquem com ho farem.

## Testing

Mitjançant el *testing* podem analitzar les possibles falles de programació en les funcionalitats de la nostra aplicació. Per aplicar-ho es realitza el **Unit Testing** o proves unitàries que analitzen cadascuna de les funcionalitats i determinen si aquestes obtenen els resultats esperats en cadascun dels casos que es proven.

Per altra banda l'aplicació de Mocks ens ajuden a aïllar les funcionalitats entre si. Aquests no són més que uns objectes que imiten realitzar certes funcionalitats que no s'estan testejant en aquell moment per no involucrar possibles falles d'altres funcionalitats que no haurien de tenir cap relació amb la prova unitària que s'estigui provant en aquell moment.

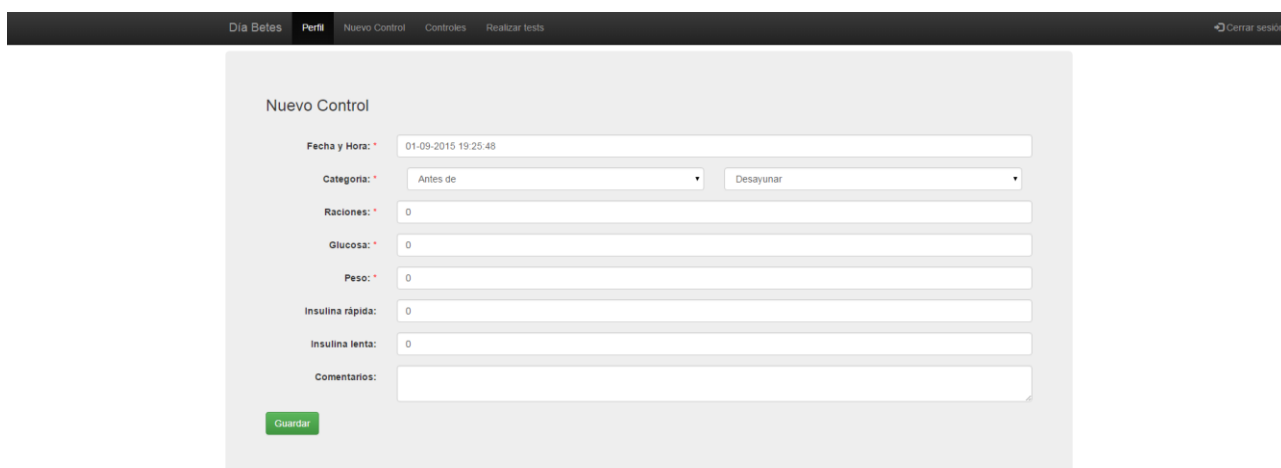
En l'apartat Treball futur expliquem com hauríem realitzat el *testing* en la nostra aplicació.

## Bloc de finalització

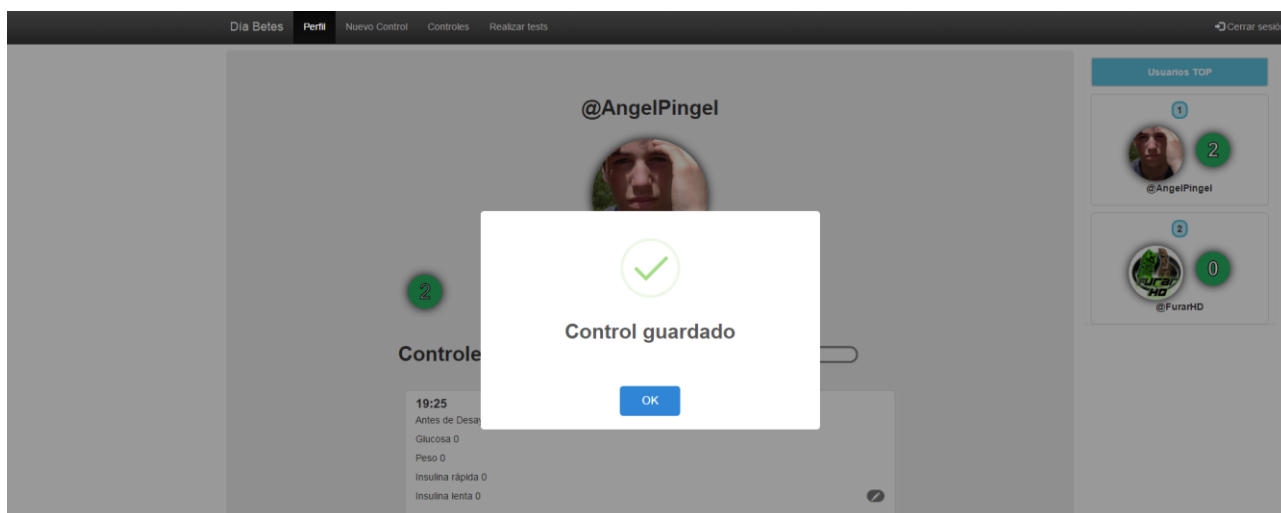
### Resultats finals



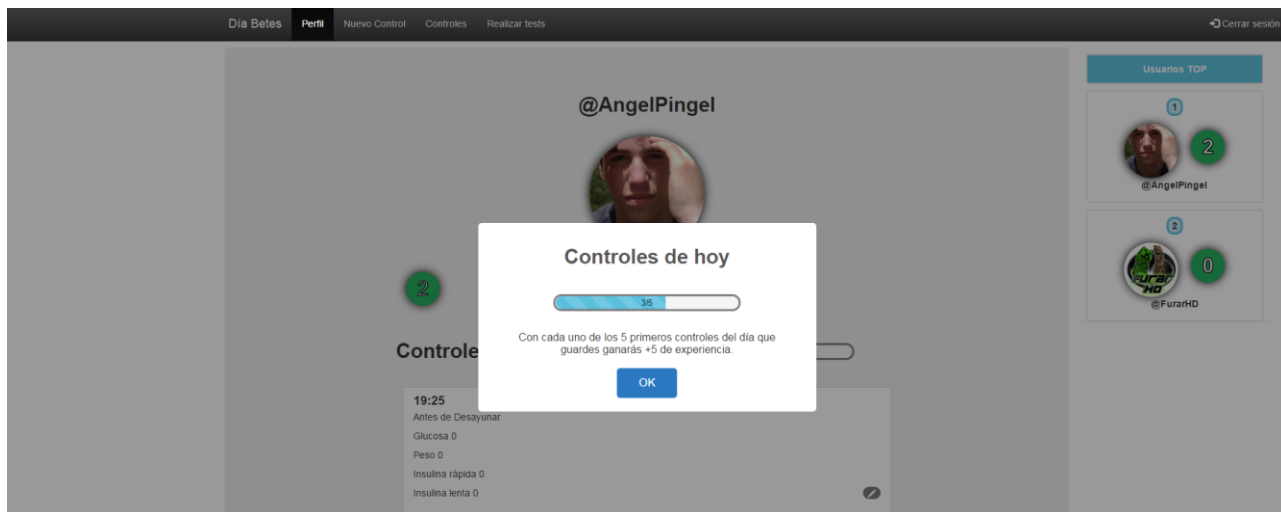
Il·lustració 87: Captura del Perfil



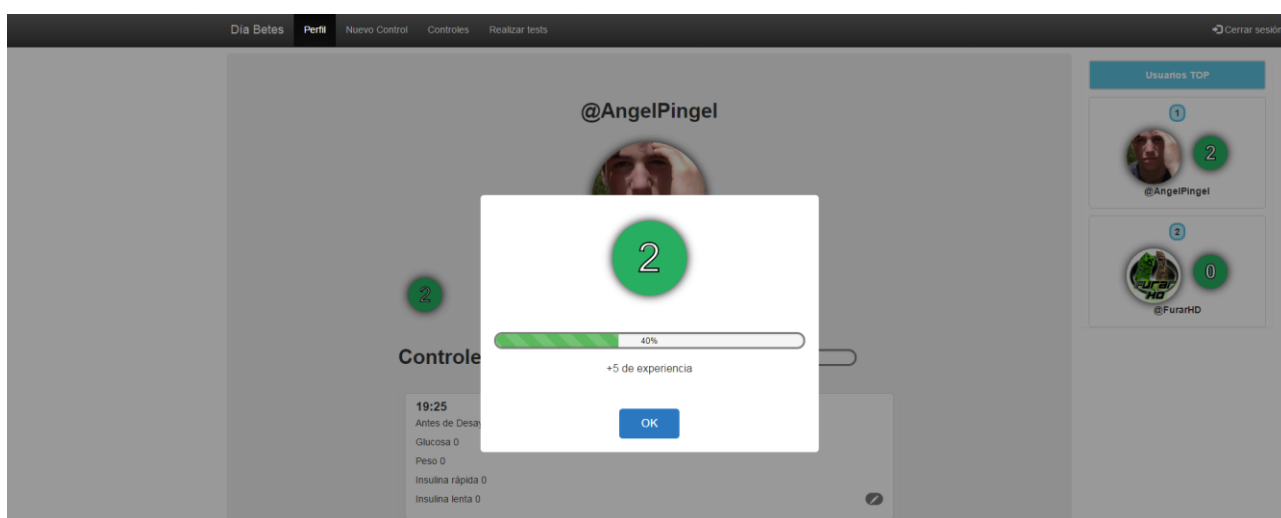
Il·lustració 88: Captura de Nou Control



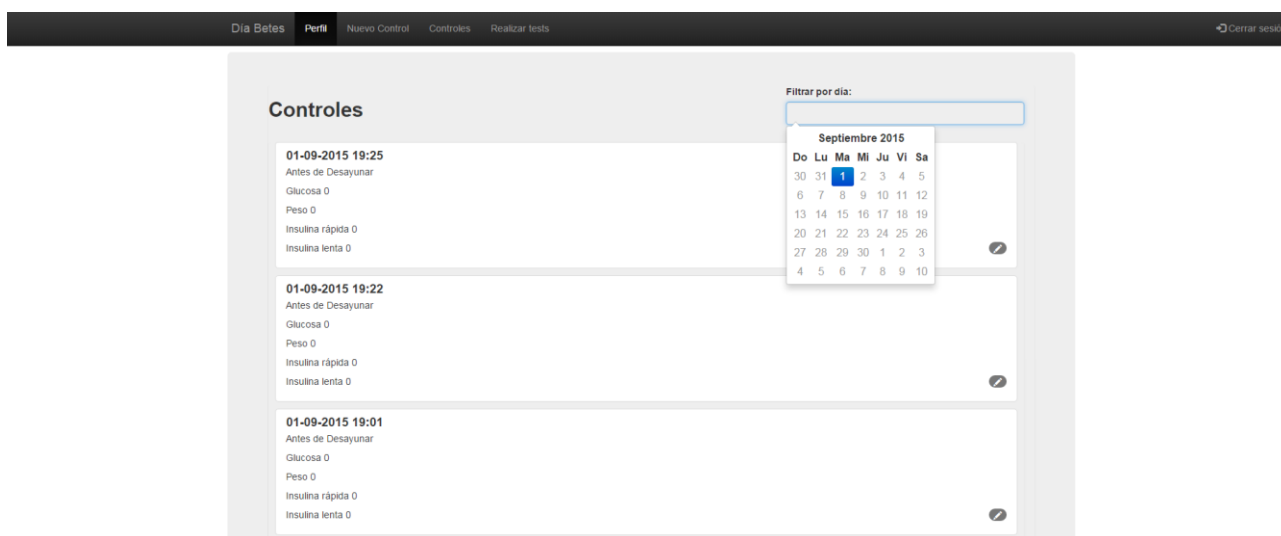
Il·lustració 89: Captura de l'alerta Control guardat



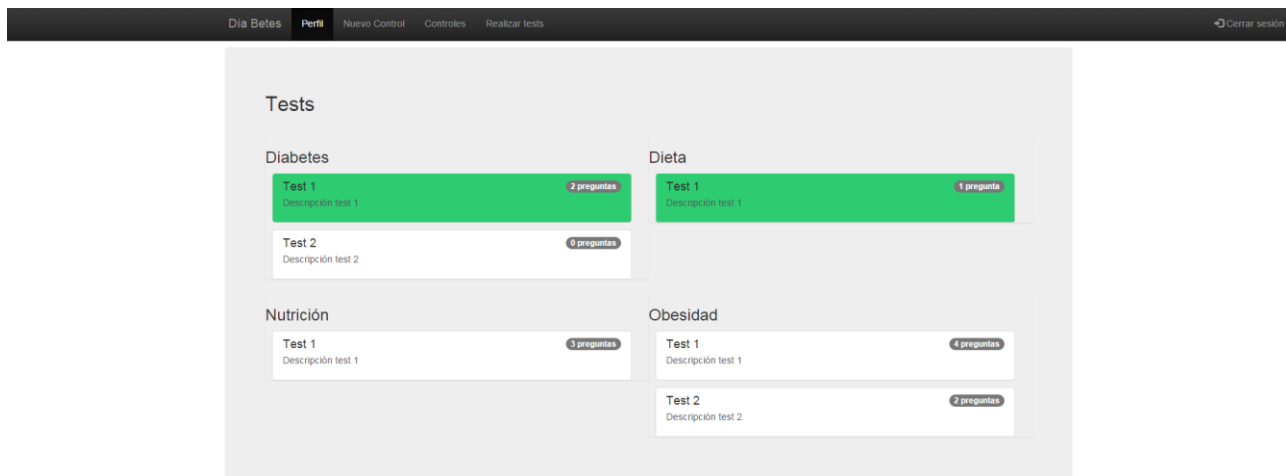
Il·lustració 90: Captura de l'alerta Controls d'avui



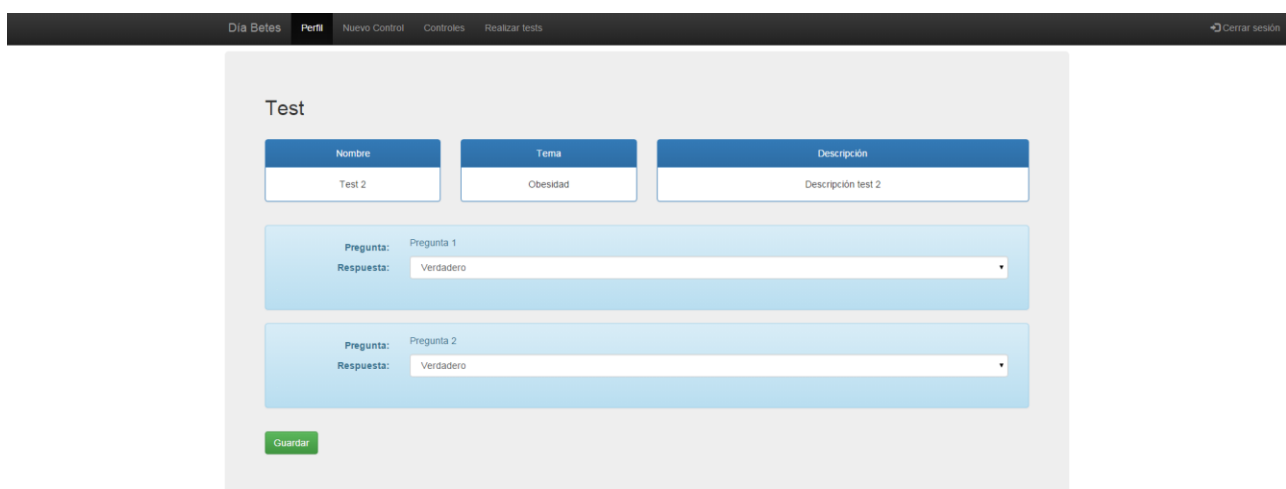
Il·lustració 91: Captura de l'alerta Pujar experiència



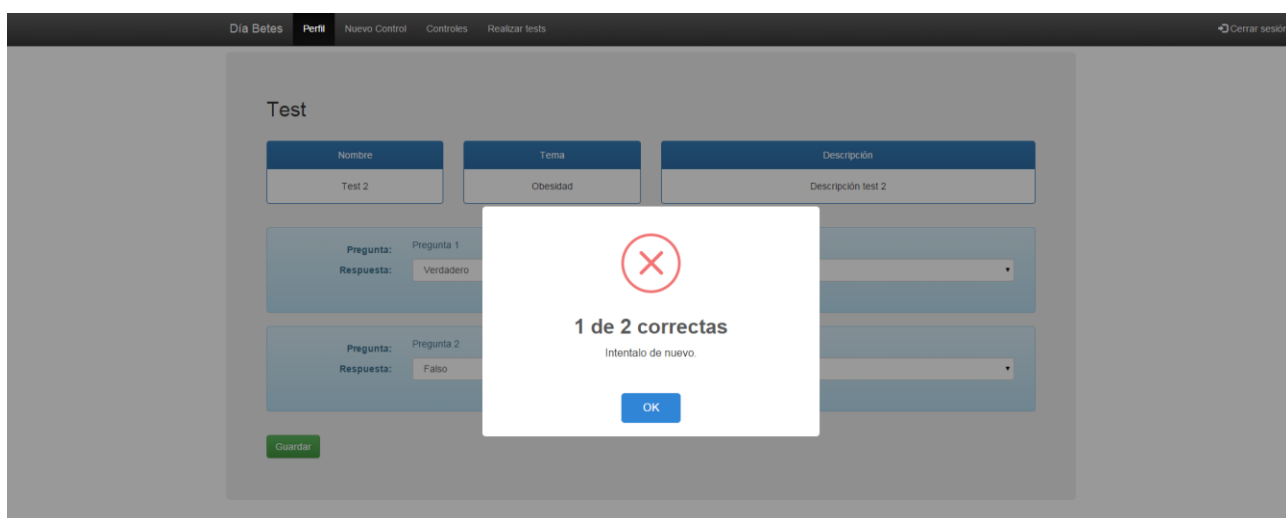
Il·lustració 92: Captura de Controls



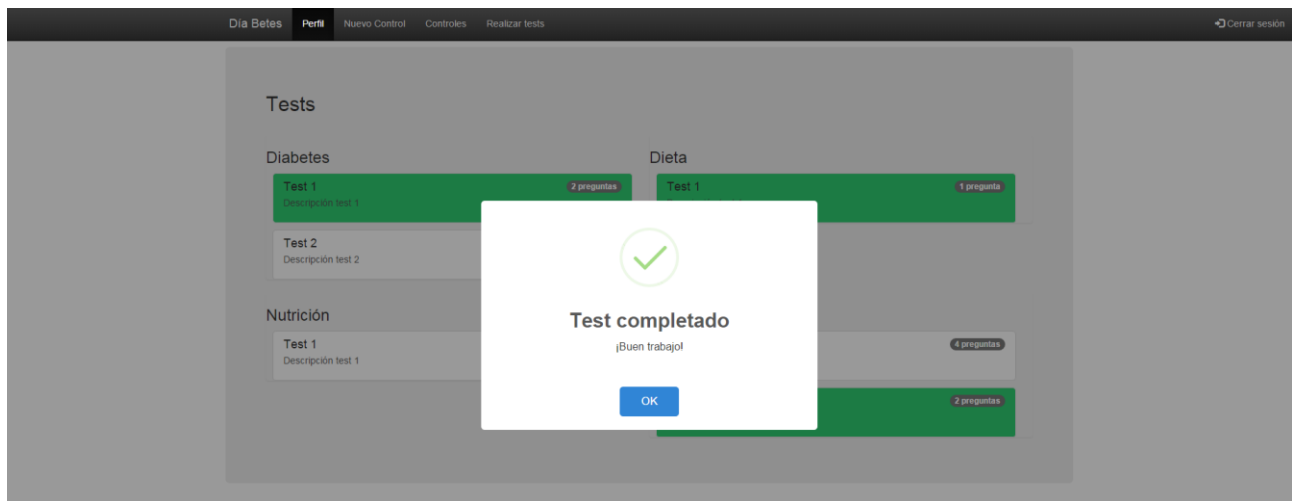
Il·lustració 93: Captura de Tests



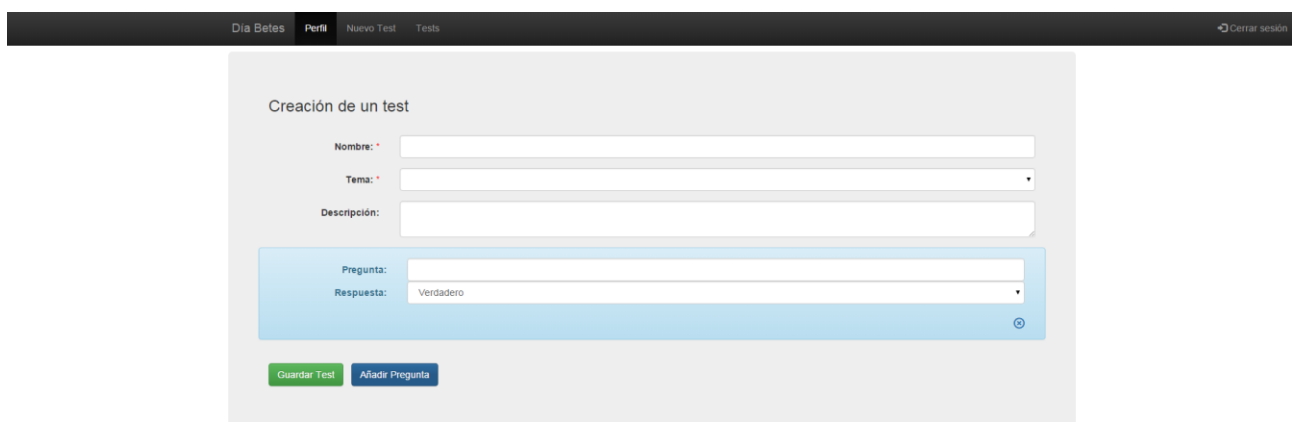
Il·lustració 94: Captura de Realització d'un test



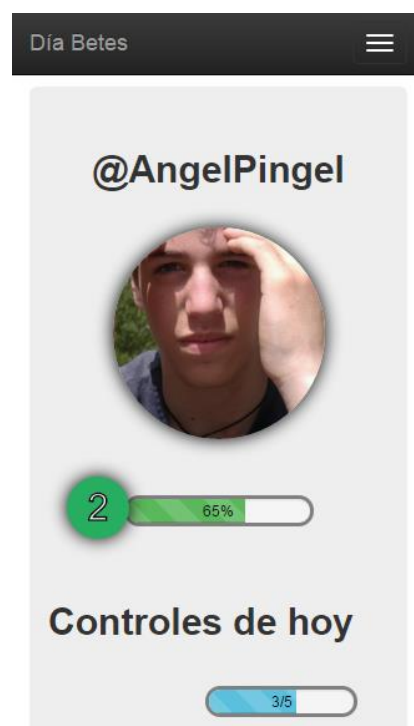
Il·lustració 95: Captura de l'alerta respostes incorrectes



Il·lustració 96: Captura de l'alerta Test completat



Il·lustració 97: Captura de Creació d'un test



Il·lustració 98: Captura en un smartphone

El codi de l'aplicació es pot visualitzar en el següent enllaç: <https://github.com/Furg/tfg>

Totes les versions de l'aplicació poden ser consultades en:

<https://github.com/Furg/tfg/commits/master>

Per provar l'aplicació disposem d'una *live demo* amb l'última versió disponible: <https://tfqudl.herokuapp.com/login> Pot estar subjecta a canvis i totes les dades poden ser esborrades en qualsevol moment.

## Conclusions

Com a conclusió del projecte, podem dir que s'han assolit els objectius plantejats inicialment. L'aplicació funciona correctament, podent realitzar la majoria de les funcions plantejades, obtenint una aplicació intuïtiva, usable i per a persones de diferents edats.

La part de gamificació ha estat un èxit, ja que hem pogut dissenyar un sistema robust amb gran varietat de components, mecàniques i dinàmiques interessants. Aquestes milloren l'experiència d'usuari, premiant bons comportaments amb l'objectiu d'inferir positivament en la conducta dels pacients i millorar així la seva qualitat de vida.

Tant el procés de creació de l'aplicació com el fet d'utilitzar algunes tecnologies des de zero, ens han ajudat a adquirir nous coneixements. Amb les tecnologies que ja coneixíem hem millorat i reforçat els nostres coneixements. També coneixements com dur a terme un projecte, amb les seves diferents fases. Tot el que he après sobre els pacients amb diabetis ens ha ajudat a entendre com és la seva vida.

Per poder realitzar el projecte hem hagut de fer petits sacrificis. El fet de trobar treball a meitat de projecte ha suposat que no poguéssim dedicar-li les hores que hauríem volgut. També el fet d'aprendre algunes tecnologies pràcticament des de zero ens han retardat en la realització del projecte. Però aquests sacrificis han valgut la pena i ens hem quedem finalment amb les bones sensacions de que aquest producte en un futur no molt llunyà pugui ajudar a diferents persones.

En conclusió, les bones sensacions obtingudes ens diuen que el nostre camí a seguir es aquest, ratificant les eleccions que hem pres en la nostra vida per acabar fins aquí. Encara queda camí per recórrer, acabem de començar a caminar.

## Treball futur

Tot i estar molt satisfets amb el resultat obtingut ens hem quedat amb ganes d'implementar algunes funcionalitats més, moltes d'elles són afegits que se'ns acudien a mesura que realitzàvem el projecte i estaven fora del *scope* inicial. També altres factors com el temps reduït del qual disposàvem i el fet de trobar feina a meitat de projecte han afectat sobre la nostra implicació en aquest.

- Com ja hem comentat en l'apartat **Localització**, en una part més avançada del projecte ens agradaria incorporar altres idiomes com el català o l'anglès. El primer pas per fer possible això seria aplicar la **localització** i **internacionalització**, amb altres paraules, adaptar el nostre projecte per mitjà de components específics d'aquestes tecnologies que permetin agilitzar la traducció sense la necessitat de realitzar canvis en el codi de l'aplicació, tenint tots els textos d'aquest en un mateix arxiu. Seguidament ens ficariem amb contacte amb un localitzador i per acabar li proporcionariem la documentació necessària perquè es familiaritzés amb el funcionament de l'aplicació.
- Per altra banda en l'apartat **Gamificació aplicada al projecte** explicàvem com ens agradaria **incloure més dinàmiques en la nostra aplicació**. Fins ara aquesta inclou els elements principals per motivar als usuaris, però en un futur ens agradaria anar més enllà incloent una història o narrativa on els usuaris es trobessin immersos.

La dificultat d'aquesta seria trobar el to adequat, no és fàcil, ja que la franja d'edat a la qual va dirigida és molt ampla. Aquest to hauria de ser suficientment agradable i encoratjador, sense caure en un to infantil que generaria rebuig pels usuaris adults. L'humor seria la peça fonamental que ens ajudaria a unir totes les edats. Aquest podria ser un humor absurd amb certa crítica social com a rerefons, sempre buscant el somriure dels que han estat atents en les metàfores, però sense deixar de banda la història que s'està contant.

- Passant a un altre tema més tècnic, en l'apartat **Configurant seguretat i autenticació** expliquem com ens hem vist **obligats a atorgar l'autenticació dels usuaris a Twitter**. Com ja hem comentat, això tampoc suposaria una problemàtica greu ja que Spring Security ens permetria incloure en un futur altres sistemes d'autenticació com per exemple són Facebook, Google o inclús afegir un sistema d'autenticació propi com teníem present al principi del projecte.



- En l'apartat d'**Avaluació**, més concretament en l'avaluació de l'accessibilitat hem explicat que per falta de temps no hem pogut centrar-nos en aquest aspecte de l'aplicació però és un treball que tenim pendent. Per fer que la nostra aplicació sigui accessible ens disposarem a analitzar-la mitjançant diferents eines dissenyades amb aquest propòsit. Algunes d'elles són disponibles de manera *online* si proporcionem la URL de la nostra aplicació, El problema que tenim amb aquestes és que com per poder accedir a l'aplicació es necessita estar autenticat i aquestes no ens valen.

Per altra banda existeixen altres eines que es poden instal·lar de manera local com per exemple la eina TAW que serà una de les que usarem. Un cop analitzades les nostres interfícies ja sabrem les falles que aquestes tenen i només caldrà arreglar-les.

També existeixen eines com extensions de navegador, com per exemple en Chrome, com poden ser Accessibility Developer Tools que ens proporcionen analitzar en temps real una pàgina web.

- En l'apartat d'Avaluació un altre cop, més concretament en l'avaluació del *testing* expliquem que per falta de temps no l'hem pogut realitzar. En aquest projecte degut als entorns i llenguatges que hem emprat utilitzarem les tecnologies JUnit ja que el llenguatge dels controladors és Java i Mockito per a la creació de Mocks en aquest.
- Pel que fa a la implementació de la solució ens han quedat també algunes altres funcionalitats pendents de realitzar:
  - Implementar la lògica dels *achievements* o assoliments i els *badges* amb els quals els representaríem.
  - Que els administradors puguin veure un llistat amb els usuaris per accedir a ells.
  - Que els usuaris puguin editar la seva pròpia informació i afegir un nou avatar diferent del de Twitter.
  - Hem implementat la taula de classificació amb experiència total però ens queda la taula amb l'experiència setmanal.

Totes aquestes tasques queden pendents per a una segona iteració del projecte.

## Bibliografia

(2014). Roberto Garcia (rogargon) - *greetingsApp* - GitHub - GitHub.com.

[Maig 12, 2015] Disponible en:

<https://github.com/rogargon/greetingsApp>.

(2014). Assumpció González Mestre - *Pacient Expert* - Departament de Salut - Gencat.cat.

[Juny 22, 2015] Disponible en:

[http://salutweb.gencat.cat/web/.content/home/ambits\\_tematicas/linies\\_dactuacio/model\\_assistencial/atencio\\_al\\_malalt\\_cronic/documents/arxiu/programa\\_pacient\\_expert\\_catalunya.pdf](http://salutweb.gencat.cat/web/.content/home/ambits_tematicas/linies_dactuacio/model_assistencial/atencio_al_malalt_cronic/documents/arxiu/programa_pacient_expert_catalunya.pdf).

(2015). The PostgreSQL Global Development Group - *About* - PostgreSQL - PostgreSQL.org.

[Agost 03, 2015] Disponible en:

<http://www.postgresql.org/about>.

(2015). JetBrains s.r.o. - *IntelliJ IDEA Features* - JetBRAINS - JetBRAINS.com.

[Agost 03, 2015] Disponible en:

<https://www.jetbrains.com/idea/features>.

(1996). James Gosling i Henry McGilton - *The Java Language Environment* - Oracle - oracle.com.

[Agost 03, 2015] Disponible en:

<http://www.oracle.com/technetwork/java/intro-141743.html#318>.

(2015). Pivotal Software - *Projects Spring Framework* - Spring - Projects.Spring.io.

[Agost 04, 2015] Disponible en:

<http://projects.spring.io/spring-framework>.

(2015). Red Hat - *Hibernate ORM* - Hibernate - Hibernate.org.

[Agost 04, 2015] Disponible en:

<http://hibernate.org/orm>.

(2015). Oracle - *Java Persistence API* - Oracle - oracle.com.

[Agost 04, 2015] Disponible en:

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/tech/persistence-jsp-140049.html>.

(2015). The Apache Software Foundation - *What is Maven* - Apache Maven Project - Maven.Apache.org.

[Agost 04, 2015] Disponible en:

<http://maven.apache.org/what-is-maven.html>.

(2015). The jQuery Foundation - What is jQuery? - jQuery - jQuery.com.

[Agost 04, 2015] Disponible en:

<https://jquery.com>.

(2011). Mark Otto - *Bootstrap from Twitter* - Blog Twitter - Blog.Twitter.com

[Agost 04, 2015] Disponible en:

<https://blog.twitter.com/2011/bootstrap-twitter>.

(2009). Trygve Reenskaug i James Coplien - *The DCI Architecture: A New Vision of Object-Oriented Programming* - Aritma developer - Artima.com.

[Agost 14, 2015] Disponible en:

[http://www.artima.com/articles/dci\\_vision.html](http://www.artima.com/articles/dci_vision.html).

(2013). Zac Fitz-Walter - *A Brief History of Gamification* - Zefcan - Zefcan.com.

[Agost 16, 2015] Disponible en:

<http://zefcan.com/2013/01/a-brief-history-of-gamification>.

(2009). B.J. Fogg - *A Behavior Model for Persuasive Design* - BJ Fogg PhD - BJFogg.com.

[Agost 16, 2015] Disponible en:

[http://bjfogg.com/fbm\\_files/page4\\_1.pdf](http://bjfogg.com/fbm_files/page4_1.pdf).

(1987). Janet A. Simons, Donald B. Irwin i Beverly A. Drinnien - *MASLOW'S HIERARCHY OF NEEDS* - West Publishing Company - Web.Archive.org.

[Agost 16, 2015] Disponible en:

<https://web.archive.org/web/20100211014419/http://honolulu.hawaii.edu/intranet/committees/FacDevCom/guidebk/teachtip/maslow.htm>.

(2014). Davi Gabriel da Silva - *Points, Badges, And Leaderboards* - Agile Gamification - AgileGamification.org.

[Agost 16, 2015] Disponible en:

<http://www.agilegamification.org/gamification/points-badges-leaderboards>.

## Annexos

### Que considerem que és una ració (*En castellà*)

#### Pesos de medidas caseras y raciones habituales de consumo

Este texto procede de: A Carbajal y FJ Sánchez-Muniz. *Guía de prácticas. En: Nutrición y dietética pp: 1a-130a. MT García-Arias, MC García-Fernández (Eds). Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. Universidad de León (2003). (ISBN: 84-9773-023-2).*

Esta información es extraordinariamente útil en la preparación de menús y en la valoración y programación de dietas.

Las unidades de consumo habitual pueden venir expresadas como medidas caseras (cucharadas, vasos, etc.), como porciones o raciones típicas o medias (ración de pasta, arroz, ..) o como unidades convencionales (1 yogur, 1 rebanada de pan, 1 caña de cerveza).

La cantidad corresponde al **alimento entero tal y como se compra** y, por tanto, en muchos casos, se refiere al alimento en crudo. Puede usar las siguientes equivalencias aproximadas para realizar las correspondientes transformaciones cocinado/crudo: Para pasar de cocinado a crudo en el caso de la pasta multiplicar el peso cocinado por 0.5 y en el caso del arroz y las legumbres por 0.4.

Las medidas caseras o las raciones habituales de consumo que figuran a continuación son sólo orientativas, por lo que para conocer exactamente la cantidad consumida es necesario pesarla. La variabilidad puede ser muy grande y es difícil llegar a una estandarización de estas medidas. Pueden existir grandes diferencias en las medidas caseras usadas en cada hogar o en el consumo de unas personas a otras, según sexo, edad, apetito, actividad física desarrollada, hábitos alimentarios, preferencias, etc. Por ejemplo, la porción consumida por un niño será, sin duda, muy diferente de la de un adulto. Igualmente, la cantidad o ración de un alimento en una preparación culinaria dependerá del número y cantidad del resto de los ingredientes de dicho plato e incluso del menú completo del que forma parte. La cantidad de acelgas será distinta en un plato de acelgas rehogadas, en una preparación de acelgas con patatas y seguramente también dependerá del segundo plato y del postre que compongan el menú completo.

Por ello, para una mayor exactitud de los resultados, se recomienda, siempre que sea posible, pesar el alimento y comprobar que las medidas caseras y raciones que se incluyen coinciden con las que habitualmente se usan.

Las raciones utilizadas en los recetarios de cocina y la información que figura en el envase del alimento pueden ser también muy útiles para este fin, pues para algunos productos la diversidad

es grande. Por ejemplo, el peso de una galleta (según el tipo) puede oscilar entre 5 y 25 gramos. Por otro lado, en ocasiones los fabricantes modifican el tamaño y peso de los productos envasados por lo que el peso recogido en este anexo puede variar con respecto al del alimento consumido.

Las medidas que equivalen a raciones y que figuran en este listado están calculadas para personas de más de 10 años y se han estimado a partir de datos medios de consumo procedentes de diversos estudios de investigación realizados en España en población sana. En el caso de los niños hasta los 6 años se considera, en general, que la ración equivale a un 60% de la ración del adulto, aumentando un 10% cada año, hasta los 10 años de edad.

En general, en los manuales de dietética se considera que las raciones grandes equivalen a una ración estándar + un 15% y las pequeñas a un 15% menos de la ración estándar establecida. Igualmente, cuando el alimento o plato se utiliza en el menú como guarnición, se considera como 25% de la ración definida.

## **ACEITES**

cucharada sopera colmada = 14 g

cucharada de postre = 5 g

cucharada de café = 3 g cucharada

sopera rasa = 10 g

para una tortilla francesa de 1 huevo = 8 g

para un huevo frito = 10 g

para una ración de tortilla de patatas = 13 g

para freír una croqueta/albóndiga = 3 g para

una ración de ensalada = 10 g

para una ración de verdura rehogada = 10 g

para un "sofrito" (por ración) = 5 g

para freír 100 g de patatas = 10 g

para freír una empanadilla = 5 g

## **ACEITUNAS CON HUESO**

unidad = 4 g

## **ACEITUNAS SIN HUESO**

latita (peso escurrido) = 40 g

## **AGUA**

vaso = 200 g

## **AGUACATE**

unidad mediana = 200 g

## **AJO**

diente = 5 g

cabeza = 50 g

## **ALBARICOQUE**

unidad mediana = 50g

## **ALBARICOQUE DESECADO**

unidad = 30 g

## **ALBÓNDIGAS PREPARADAS ENLATADAS**

unidad = 37 g

## **ALCACHOFA**

unidad mediana = 95 g

unidad grande = 130 g

## **ALCACHOFA CONGELADA**

unidad = 30 g

## **ALCACHOFA EN CONSERVA**

lata (peso escurrido) = 240 g

unidad grande = 36 g

unidad mediana = 25 g

## **ALMEJA**

5 unidades enteras = 65 g

## **ALUBIAS, JUDÍAS SECAS**

ración en crudo = 70 g

## **ANCHOAS EN ACEITE**

unidad = 3-4 g

## **APIO**

rama = 200 g

## **ARROZ**

cucharada sopera colmada = 30 g

ración = 70 – 100 g

ración para sopa = 20 - 30 g

guarnición = 45 g

## **ARROZ CON LECHE**

unidad = 170 g

## **ATÚN, BONITO, CABALLA EN CONSERVA**

lata = 82 g

lata pequeña = 56 g

## **AZÚCAR**

cucharada de café rasa = 2 g

cucharada de café colmada = 4 g

cucharada de postre colmada = 8 g

cucharada de postre rasa = 4 g

cucharada sopera colmada = 25 g

cucharada sopera rasa = 12 g

sobre = 7 g

## **BACON, PANCETA**

loncha delgada = 12 g

loncha = 25 g

## **BATIDOS**

Botella individual = 200 g

## **BERBERECHOS**

5 unidades enteras = 40 g

## **BERBERECHOS, ALMEJAS EN CONSERVA**

lata (peso escurrido) = 65 g

## **BERENJENA**

unidad pequeña = 200 g

unidad mediana = 270 g

unidad grande = 350 g

## **BESUGO**

rodaja mediana = 125 g

## **BISCOTES**

unidad = 10 g

## **BOLLERÍA**

unidad mediana = 80 g

## **BOLLO CON CREMA**

unidad = 60 g

## **BOMBONES**

unidad mediana = 15 g

unidad pequeña = 11 g

unidad grande = 20 g

## **BONIATO, BATATA**

mediana = 150 g

## **BOQUERÓN, ANCHOA**

unidad mediana = 20 g

## **BUTIFARRA**

unidad mediana = 150 g

unidad grande = 200 g

## **CABEZA DE CERDO, CHICHARRONES**

rodaja = 20 g

## **CACAHUETE**

ración = 20 g

## **CACAO EN POLVO**

cucharada de postre = 9 g

cucharada sopera = 20 g

cucharada de café = 4 g

## **CAFÉ SOLUBLE EN POLVO**

cucharada de postre colmada = 2 g

cucharada de postre rasa = 1 g

sobre = 2 g

## **CAFÉ, INFUSIÓN**

taza pequeña = 50 g

## **CALABACÍN**

unidad mediana = 100 g

unidad grande = 200 g

## **CALDO EN CUBITOS**

unidad = 11 g

## **CAQUI**

unidad mediana = 200 g

unidad grande = 250 g

## **CARACOLES**

unidad = 10 g

## **CARAMELOS**

unidad = 5 – 10 g

## **CARNES**

ración = 100-150 g

## **CARNE PICADA, HAMBURGUESAS**

unidad hamburguesa = 90 g



## **CASTAÑA**

unidad = 10 g

## **CAVA**

copa = 80 - 120 g

## **CEBOLLA**

unidad grande = 270 g

unidad mediana = 150 g

unidad pequeña = 100 g

## **CEREZAS, PICOTAS**

10 unidades = 50 g

## **CERVEZA**

mediana = 300 g

lata = 330 g

caña = 200 g

botellín = 200 g

## **CHAMPIÑÓN EN CONSERVA**

Latita (peso escurrido) = 85 g

## **CHICLE**

unidad = 2 – 5 g

## **CHIRIMOYA**

unidad mediana = 200 g

unidad grande = 350 g

## **CHIRLAS**

5 unidades enteras = 40 g

## **CHOCOLATE**

tableta = 150 g

## **CHORIZO**

rodaja = 10 g

## **CHULETA DE CERDO**

unidad = 80 - 120 g

## **CHULETA DE CORDERO**

unidad = 50 – 90 g

## **CHULETA DE TERNERA**

unidad = 180 - 250 g

## **CHURROS**

unidad = 9 g

## **CIRUELA**

unidad grande = 80 g unidad

mediana = 50 g

## **CIRUELA SECA CON HUESO**

unidad = 15 g

## **CIRUELA SECA SIN HUESO**

unidad = 10 g

## **CLARA DE HUEVO**

60% del peso del huevo entero

## **COLES DE BRUSELAS**

unidad = 25 g

## **CONFITURA**

cucharada sopera = 25 g cucharada  
de postre = 13 g

## **CREMA CATALANA**

unidad = 125 g

## **CREMA DE CACAO Y AVELLANAS**

cucharada de postre = 15 g

cucharada sopera = 25 g

para untar una tostada = 30 g

## **CROQUETAS CONGELADAS**

unidad = 20 – 30 g

## **CRUASÁN**

unidad mini = 20 g

unidad grande = 90 g

## **CUAJADA**

unidad = 150 g

## **DÁTIL SECO CON**

### **HUESO**

unidad = 10 g

## **DÁTIL SECO SIN**

### **HUESO**

unidad = 8 g

## **DONUT**

### **S**

unidad

= 50 g

## **EMPANADILLAS**

### **CONGELADAS**

unidad = 25 - 35 g

## **ENDIVIA**

hoja = 7 g

unidad grande = 150 g

## **ENSAIMADA**

unidad grande = 90 g

## **ESPÁRRAGO**

unidad grande = 25 g

## **FIDEOS**

puñado = 23 g

ración para sopa = 20 - 25 g

## **FLAN**

unidad = 125 g

## **FOIE-GRÁS, PATÉS**

para untar una tostada = 15 g

## **FRESA, FRESÓN**

unidad mediana = 17 g

## **FRUTOS SECOS, MEZCLA**

ración = 30 g

## **GALLETAS**

unidad (media de varios tipos) = 8 g

## **GALLETAS (COOKIES)**

unidad mediana = 15 g

## **GALLETAS CUBIERTAS DE CHOCOLATE**

unidad (media de varios tipos) = 10 g

## **GALLETAS TIPO MARÍA**

unidad = 6 g

## **GALLETAS SALADAS**

unidad = 4 g

## **GALLETAS TIPO SANDWICH**

unidad (media de varios tipos)  
= 25 g

## **GARBANZOS**

ración en crudo = 70 g

## **GRANAD A**

unidad =  
275 g

## **GUISANTES EN CONSERVA**

latita (peso escurrido) = 95 g

## **HAMBURGUESA COCINADA**

unidad = 100 – 130 g

## **HARINA**

cucharada sopera rasa = 10 g

cucharada sopera colmada = 17 g

cucharada de postre rasa = 3 g

cucharada de postre colmada = 6 g

cucharada de café rasa = 2 g

cucharada de café colmada = 4 g

para rebozar una ración = 10 g

## **HELADOS**

bola grande = 160 g

bola mediana = 115 g

bola pequeña = 75 g

con palo = 80 – 125 g

## **HIGOS SECOS**

unidad = 14 g

## **HIGOS, BREVAS**

unidad = 40 g

## **HUEVO**

unidad pequeña = 55 g

unidad mediana = 60 g

unidad grande = 65 g

supergrande = 70 g

## **JALEAS**

cucharada sopera = 25 g

cucharada de postre = 13 g

## **JAMÓN COCIDO (YORK, DULCE, ETC.)**

loncha fina = 20 g

loncha = 30 - 40 g

## **JAMÓN SERRANO**

loncha = 30 g

## **KETCHUP**

cucharada sopera = 17 g

cucharada de postre = 9 g

sobre = 11 g

## **KIWI**

unidad mediana = 100 g

## **LASAÑA**

unidad = 12 g

ración = 38 g

## **LECHE**

vaso = 200 g

tazón = 360 g

taza = 250 g

cucharada sopera = 15 g

cucharada de postre = 10

g cucharada de café = 5 g

## **LECHE**

### **CONDENSADA**

cucharada sopera =

20 g

cucharada de postre

= 10 g

### **LECHE EN POLVO, SIN DILUIR**

cucharada de postre

colmada = 6 g cucharada de

postre rasa = 3 g cucharada

sopera colmada = 15 g

cucharada sopera rasa = 10  
g

## **LECHUGA**

hoja grande = 10 g

## **LEGUMBRES**

ración en crudo = 70 g

## **LENTEJAS**

ración en crudo = 70 g

### **LEVADURA QUÍMICA EN POLVO**

sobre = 16 g

cucharada sopera rasa

= 10 g

cucharada de postre =

4 g

## **LICORES**

copa = 30 – 60 g

## **LIMÓN**

unidad mediana = 110 g

rodaja = 15 g

## **LOMO EMBUCHADO**

loncha = 10 g

## **MAGDALENAS**

unidad pequeña = 27 g

unidad grande = 42 g

## **MANDARINA**

unidad mediana = 85 g

unidad pequeña = 60 g

unidad grande = 120 g

## **MANTECA DE CERDO**

cucharada sopera = 30 g

cucharada de postre = 15 g

## **MANTEQUILLA Y MARGARINA**

nuez = 15 g

porción de cafetería = 15 g para untar

una galleta = 5 g para untar una tostada =  
15 g

## **MANZANA**

unidad pequeña = 150 g unidad

mediana = 200 g unidad grande =  
250 g

## **MAYONESA COMERCIAL**

cucharada sopera = 28 g

cucharada de postre = 14 g

## **MAZAPÁN**

unidad = 15 g

## **MEDIAS NOCHES**

unidad = 30 g

## **MEJILLÓN**

unidad entera = 30 g

## **MEJILLÓN EN CONSERVA**

lata (peso escurrido) = 70 g

unidad pequeña = 4 g unidad

mediana = 8 g

## **MELOCOTÓN**

unidad mediana = 200 g

## **MERMELADA**

porción de cafetería = 15 g

cucharada de postre = 13

g cucharada sopera = 25 g

## **MIEL**

cucharada sopera = 40 g

cucharada de postre = 20 g

## **MORCILLA**

rodaja = 15 g

unidad = 100 g

## **MORTADELA, CHOPPED**

loncha = 17 g

## **MOUSSE DE CHOCOLATE**

unidad = 70 g

## **MUESLI**

ración = 40 g

**NABO**

unidad mediana = 125 g

**NARANJA**

unidad pequeña = 170 g unidad  
grande = 270 g unidad mediana =  
225 g

**NATA**

cucharada sopera = 15 g

**NATILLAS**

unidad = 140 g

**NECTARINA**

unidad = 200 g

**NÍSPERO**

unidad pequeña = 60 g

unidad grande = 100 g

**NUECES CON CÁSCARA**

unidad = 13 g

**OSTRAS**

unidad = 50 g

**PALMERAS**

unidad grande = 90 g

## **PAN**

rebanada = 30 g  
panecillo/barrita = 80 g  
rebanada de pan payés = 60 g  
picos o colines pequeños (unidad) = 2 g  
rebanada grande = 40 g

## **PAN DE MOLDE**

rebanada pequeña = 16 g  
rebanada grande = 40 g  
rebanada mediana = 20 g  
panecillo para hamburguesa = 55 g

## **PAN RALLADO**

cucharada sopera rasa = 6 g  
cucharada sopera colmada = 12 g  
cucharada de postre rasa = 2 g  
cucharada de postre colmada = 4 g  
cucharada de café colmada = 2 g  
cucharada de café rasa = 1 g

## **PAN TOSTADO**

biscote = 10 g

## **PASTA**

canelón, ración = 38 g  
canelón, unidad = 6 g  
fideos, ración para sopa = 20 – 25 g macarrones,  
espaguetis (ración) = 70 – 100 g

## **PASTAS DE TÉ**

unidad = 20 g

## **PATATA**

unidad pequeña = 100 g  
unidad mediana = 170 g  
unidad grande = 240 g

## **PATATAS FRITAS DE BOLSA**

bolsa = 100 g

## **PATÉ**

para untar una tostada = 15 g

## **PECHUGA DE PAVO**

loncha = 25 g

## **PECHUGA DE POLLO**

unidad = 150 g

## **PEPINO**

unidad mediana = 125 g  
ración = 100 g

## **PERA**

unidad grande = 240 g unidad  
mediana = 190 g unidad  
pequeña = 140 g

## **PESCADOS**

ración = 125-200 g

## **PIMIENTO MORRÓN**

unidad grande = 67 g

## **PIMIENTO ROJO**

unidad grande = 280 g  
unidad mediana = 180 g

## **PIMIENTO VERDE**

unidad pequeña = 100 g  
unidad mediana = 180 g  
unidad grande = 250 g

## **PIPAS DE GIRASOL CON CÁSCARA**

puñado = 25 g

## **PISTACHO CON CÁSCARA**

puñado = 45 g

## **PIZZA**

ración = 160 g

## **PIÑA**

rodaja = 160 g

## **PIÑA EN ALMÍBAR**

rodaja pequeña = 35  
g

rodaja mediana = 50  
g

rodaja grande = 70 g

## **PIÑÓN**

cucharada sopera = 11 g

## **PLÁTANO**

unidad pequeña = 125 g

unidad mediana = 160 g

unidad grande = 225 g

## **POLLO, GALLINA**

ración =  $\frac{1}{4}$  de pollo (300 g)

## **POMELO**

unidad = 375  
g

## **PORRAS**

unidad = 29 g

## **PUERRO**

unidad mediana = 75 g

## **PURÉ DE PATATA EN ESCAMAS SIN RECONSTITUIR**

cucharada sopera = 6 g

## **QUESOS**

ración = 40 – 60 g

## **QUESO DE BOLA**

loncha = 20 g

## **QUESO DE BURGOS**

tarrina = 75 g

## **QUESO DE SANDWICH**

loncha = 20 g

## **QUESO EN PORCIONES**

unidad = 20 g

## **QUESO MANCHEGO SEMICURADO**

loncha = 45 g

## **QUESO RALLADO**

cucharada sopera = 11  
g



## **RÁBANO**

unidad mediana =

40 g

unidad pequeña =

20g

manejo = 200 g

unidad pequeña = 25 g

unidad grande = 45 g

## **SALCHICHÓN**

rodaja = 13 g

## **REFRESCOS, GASEOSAS, COLAS, BITER**

vaso = 200 g

lata = 330 g

## **REMOLACHA EN CONSERVA**

rodaja = 6 g

## **SAL DE MESA**

pellizco = 2

g

cucharada sopera colmada = 25 g

cucharada sopera rasa = 17 g

cucharada de postre colmada = 8

g cucharada de postre rasa = 6 g

cucharada de café colmada = 4 g

cucharada de café rasa = 2 g

## **SALAMI**

loncha = 15

g

## **SALCHICHAS FRESCAS**

unidad pequeña = 40

g

unidad mediana = 100

g

## **SALCHICHAS TIPO FRANCKFURT**

## **SALMÓN AHUMADO**

loncha = 20 g

## **SALVADO DE TRIGO**

cucharada sopera = 10 g

## **SARDINA**

unidad mediana = 40 g

## **SARDINA EN CONSERVA**

lata (peso escurrido) = 85 g

unidad grande = 20 g

unidad pequeña = 5 g

## **SÉMOLA DE TRIGO**

cucharada sopera colmada = 15 g

## **SIDRA**

vaso = 160 g

## **SOBAOS**

unidad = 40 g

## **SOPAS DESECADAS**

ración = 25 g

## **TAPIOCA**

cucharada sopera = 15 g

## **TOMATE**

unidad pequeña = 90 g

unidad mediana = 150 g

unidad grande = 250 g

rodaja = 20 g

## **TOMATE ENTERO**

### **ENLATADO**

unidad = 70 g

## **TOMATE FRITO**

cucharada de postre = 8 g

cucharada sopera = 15 g

## **UVAS**

racimo grande = 250 g

racimo mediano = 160 g

## **UVAS PASAS**

puñado = 40 g

## **VERDURAS**

ración = 200 –300 g

## **VERMUT**

copa = 100 g

## **VINAGRE**

cucharada de café = 1 g

cucharada de postre = 3 g

cucharada sopera = 7 g

## **VINO DE MESA**

vaso = 90 g

## **VINOS DULCES, FINOS**

copa = 75 g

## **YEMA DE HUEVO**

30% del peso del huevo entero

## YOGUR

unidad = 125 g

unidad de cristal = 140 g

## ZANAHORIA

unidad pequeña = 40 g

unidad mediana = 80 g

unidad grande = 100 g

## ZUMOS

vaso = 200 g

cucharada sopera = 15 g

cucharada de postre = 10 g

cucharada de café = 5 g

**Pesos de alimentos servidos en comedores colectivos (peso del alimento entero, en crudo) (Salas-Salvadó y col., 2000)**

| Cantidad por ración          | Adultos     |
|------------------------------|-------------|
| Leche (1 taza)               | 250 ml      |
| Queso                        | 70 g        |
| Legumbres                    | 80 – 90 g   |
| Arroz, pasta                 | 90 – 100 g  |
| Arroz, pasta, para sopa      | 20 –25 g    |
| Patatas (guiso)              | 250 g       |
| Patatas fritas               | 200 g       |
| Verduras frescas             | 200 – 250 g |
| Verduras en conserva         | 150 g       |
| Verduras frescas, guarnición | 100 g       |
| Salsa de tomate              | 50 – 60 g   |
| Pescados                     | 180 – 200   |
| Filete de pescado            | 150 – 180 g |
| Huevos                       | 2 unidades  |
| Pollo entero                 | 300 g       |
| Filete de pollo              | 130 g       |
| Carne picada                 | 120 –130 g  |
| Carne asada                  | 150 g       |
| Chuletas                     | 130 – 160 g |
| Filete de carne              | 150 g       |
| Fruta fresca                 | 200 g       |
| Fruta en almíbar             | 90 g        |

Salas-Salvadó J, Bonada A, Trallero R, Engràcia Saló M (Eds). Nutrición y dietética clínica. Masson SA. Barcelona. 2000.

## Enquestes realitzades als pacients del Centre d'Atenció Primària del Pla d'Urgell

NOM I COGNOMS: .....

GÈNERE: HOME / DONA CIP:.....

EDAT:..... PES:..... TALLA:..... IMC(Kg/m2):.....

TA:..... PERÍMETRE COLL:..... PERÍMETRE CINTURA:.....

NIVELL EDUCATIU (segons CINE):

- Nivell CINE 0: Educació pre-primària o educació infantil.
- Nivell CINE 1: Educació primària.
- Nivell CINE 2: Educació secundària baixa (ESO).
- Nivell CINE 3: Educació secundària alta (Batxillerat).
- Nivell CINE 4: Educació post-secundària, no terciària (mòduls).
- Nivell CINE 5: Educació terciària de cicle curt (universitat).
- Nivell CINE 6: Grau en educació terciària o equivalent (Llicenciatura).
- Nivell CINE 7: Nivell de mestria, especialització o equivalent (màsters, especialitats).
- Nivell CINE 8: Nivell de doctorat o equivalent.

SECTOR LABORAL: Primari / Industrial / Serveis / Altres

ÀMBIT LABORAL: Actiu / Atur / incapacitat / Jubilat

ACTIVITAT LABORAL: Intensa / Moderada / Lleugera / Mínima

ACTIVITAT FÍSICA (criteris d'Atlanta): Sedentari / Irregularment actiu / Regularment actiu / Actiu

FACTORS DE RISC CARDIOVASCULAR (segons ATP IV):

ANTECEDENTS PERSONALS:

- HTA: SÍ /NO
- DM: SÍ /NO
- Dislipèmia: SÍ /NO
- Triglicèrids: SÍ /NO
- Events coronàries agudes: SÍ /NO
- SAHS: SÍ /NO
- Ansietat: SÍ /NO
- Depressió: SÍ /NO
- Fibromiàlgia: SÍ /NO
- Tabaqisme: Fumador / Ex-fumador / No fumador
- Consum d'alcohol: No / Si / UBEs setmanals:
- Consum de fruita: Diari / Setmanal / Mensual
- Consum de fruits secs: Diari / Setmanal / Mensual

ANALÍTICA (En els darrers 3 mesos):

- Glucosa basal:
- Creatinina:
- Àcid úric:
- Colesterol total:
- HDL:

- LDL:

- Triglicèrids:

- GOT:

- GPT:

- TSH:

- HbA1c:

## EXPLORACIÓ MOTIVACIONAL (GMS-28):

---

1. Para sentirme bien
  2. Porque no quiero decepcionar a algunas personas
  3. Porque me ayuda a ser las persona que quiero
  4. Porque me gusta descubrir cosas interesantes
  5. Porque me castigaría a mí mismo si no las hago
  6. Por el placer de saber cada vez más
  7. Aunque no vea el beneficio de lo que estoy haciendo
  8. Por la sensación de bienestar que siento mientras las hago
  9. Porque quiero dar una imagen más positiva a algunas personas
  10. Para alcanzar mis objetivos
  11. Por el placer de adquirir nuevos conocimientos
  12. Porque si no las hago me sentiría culpable
  13. Por el placer que siento cuando domino lo que hago
  14. Aunque dé lo mismo hacerlas o no
  15. Por las buenas sensaciones que tengo mientras las hago
  16. Para demostrar a los demás de lo que soy capaz
  17. Porque me sirven para conseguir lo que quiero
  18. Por el placer de hacer cosas nuevas e interesantes
  19. Porque me obligo a hacerlas
  20. Por la satisfacción que siento cuando las hago
  21. Por la satisfacción que siento al intentar destacar en lo que hago
  22. Por las buenas sensaciones que me produce
  23. Para conseguir prestigio
  24. Porque decido invertir en lo que es importante para mí
  25. Por el placer de aprender cosas diferentes e interesantes
  26. Porque me sentiría mal si no las hiciera
  27. Por el placer de superarme a mí mismo
  28. Incluso aunque crea que no merecen la pena
- 

*\* Puntuar de 1 a 7 on 1 seria totalment en desacord i 7 totalment d'acord.*

## EXPLORACIÓ DE LA MOTIVACIÓ ENFRONT L'ACTIVITAT FÍSICA (MPAM-R):

*Validación de la Escala de Medida de los Motivos para la Actividad Física-Revisada en españoles: Diferencias por motivos de participación*

171

dos: disfrute, apariencia, social, fitness y competencia, con autovalores por encima de 1.00 (4.25, 4.14, 4.04, 3.74 y 3.24, respectivamente), y una varianza total explicada del 69.36% (15.17%, 14.78%, 14.43%, 13.38% y 11.58%, respectivamente).

**Tabla 1:** Análisis factorial exploratorio de la MPAM-R.

| Factores   | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Disfrute</b>  |       |       |       |       |       |
| 2. Porque es divertido   | .691  |       |       |       |       |
| 7. Porque me gusta hacer esta actividad  | .826  |       |       |       |       |
| 11. Porque me hace feliz   | .600  |       |       |       |       |
| 18. Porque pienso que es interesante   | .566  |       |       |       |       |
| 22. Porque disfruto con esta actividad   | .846  |       |       |       |       |
| 26. Porque encuentro esta actividad estimulante                                    | .629  |       |       |       |       |
| 29. Porque me gusta la excitación de participar                                    | .416  |       |       |       |       |
| <b>Apariencia</b>  |       |       |       |       |       |
| 5. Porque quiero mantener mi peso para tener buena imagen                          |       | .688  |       |       |       |
| 10. Porque quiero definir mis músculos para tener buena imagen                     |       | .797  |       |       |       |
| 17. Porque quiero mejorar mi apariencia  |       | .840  |       |       |       |
| 20. Porque quiero resultar atractivo a los demás                                   |       | .840  |       |       |       |
| 24. Porque quiero mejorar mi cuerpo  |       | .744  |       |       |       |
| 27. Porque me sentiré poco atractivo físicamente si no practico                    |       | .756  |       |       |       |
| <b>Social</b>  |       |       |       |       |       |
| 6. Porque me gusta estar con mis amigos  |       |       | .800  |       |       |
| 15. Porque me gusta estar con otros a los que también les interesa esta actividad  |       |       | .761  |       |       |
| 21. Porque quiero conocer a nuevas personas  |       |       | .723  |       |       |
| 30. Porque me gusta pasar el tiempo con otros haciendo esta actividad              |       |       | .863  |       |       |
| <b>Fitness</b>   |       |       |       |       |       |
| 1. Porque quiero estar en buena forma física                                       |       |       |       | .669  |       |
| 13. Porque quiero tener más energía  |       |       |       | .668  |       |
| 16. Porque quiero mejorar mi aptitud cardiovascular                                |       |       |       | .743  |       |
| 19. Porque quiero mantener mi fuerza física para vivir de forma saludable          |       |       |       | .832  |       |
| 23. Porque quiero mantener mi salud física y mi bienestar                          |       |       |       | .811  |       |
| <b>Competencia</b>   |       |       |       |       |       |
| 3. Porque me gusta comprometerme en actividades que físicamente suponen un desafío |       |       |       |       | .852  |
| 4. Porque quiero desarrollar nuevas habilidades                                    |       |       |       |       | .668  |
| 8. Porque quiero mejorar las habilidades que poseo                                 |       |       |       |       | .555  |
| 9. Porque me gustan los desafíos   |       |       |       |       | .873  |
| 12. Porque quiero mantener mi nivel de habilidad actual                            |       |       |       |       | .429  |
| 14. Porque me gustan las actividades que suponen un reto físicamente               |       |       |       |       | .852  |
| Autovalores  | 4.25  | 4.14  | 4.04  | 3.74  | 3.24  |
| % varianza   | 15.17 | 14.78 | 14.43 | 13.38 | 11.58 |
| % varianza total   |       |       |       |       | 69.36 |

\* En estudi...

## EXPLORACIÓ DE CARACTERÍSTIQUES DE LA PERSONALITAT (Trets binaris):

### LISTA DE RASGOS DE PERSONALIDAD

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| RESERVADO: Serio, prudente, crítico.   | ① | ② | ③ | ④ | ABIERTO: afectuoso, comunicativo, participativo.                  |
| AFECTADO SENTIMIENTOS: turbable, poco estable.                               | ① | ② | ③ | ④ | EMOCIONALMENTE ESTABLE: tranquilo, maduro, afronta la realida     |
| CALMOSO: poco expresivo, poco activo, cautela                                | ① | ② | ③ | ④ | EXCITABLE: impaciente, exigente, hiperactivo.                     |
| SUMISO: obediente, dócil, cede don facilidad.                                | ① | ② | ③ | ④ | DOMINANTE: agresivo, obstinado, autoritario.                      |
| SOBRIO: prudente, serio, austero.  | ① | ② | ③ | ④ | ENTUSIASTA: animado, impetuoso.                                   |
| DESPREOCUPADO: tranquilo, flemático, sin preocupaciones.                     | ① | ② | ③ | ④ | CONSCIENTE: con juicio, perseverante, sujeto a normas             |
| COHIBIDO: tímido, sensible a la amenaza.                                     | ① | ② | ③ | ④ | EMPRENDEDOR: socialmente atrevido, decidido                       |
| SENSIBILIDAD DURA: realista, confía en sí mismo.                             | ① | ② | ③ | ④ | SENSIBLE: impresionable, dependiente.                             |
| SEGURO: activo, le gusta la actividad en grupo, vigoroso.                    | ① | ② | ③ | ④ | DUBITATIVO: dudoso, reservado, individualista.                    |
| SERENO: apacible, seguro de sí mismo, confiado.                              | ① | ② | ③ | ④ | APRENSIVO: inseguro, preocupado.                                  |
| SOCIABLE: atento, buen compañero.  | ① | ② | ③ | ④ | AUTOSUFICIENTE: lleno de recursos, prefiere tomar sus decisiones. |
| POCO INTEGRADO: sigue sus propias necesidades, descuida las normas sociales. | ① | ② | ③ | ④ | INTEGRADO: autodisciplinado, control de su imagen.                |
| RELAJADO: tranquilo, sosegado, tolerante.                                    | ① | ② | ③ | ④ | TENSO: inquieto, rígido   |



## EXPLORACIÓ DE CONEIXEMENTS DIETÈTICS DEL PACIENT:

SEÑALA SI ES VERDADERO O FALSO:

- |   |       |       |           |
|---|-------|-------|-----------|
| 1. Hacer una dieta sana supone comer sólo hervidos y asados               | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 2. Las harinas son Hidratos de Carbono                                    | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 3. Masticar mucho ayuda a adelgazar                                       | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 4. Los alimentos hervidos son los que más adelgazan                       | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 5. Los alimentos bajos en calorías no tienen sabor                        | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 6. La manera de cocinar los alimentos influye en que engorden o adelgacen | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 7. El aceite de freír se puede utilizar, si está limpio hasta 6 veces     | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 8. Las verduras no resultan agradables a los niños                        | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 9. Las verduras son ricas en Hidratos de carbono                          | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 10. El comer sentado y tranquilo engorda                                  | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 11. La forma más sana de comer pescado es a la plancha                    | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 12. Engorda más el aceite de oliva que el de semillas                     | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 13. Si se quiere adelgazar se tiene que pasar hambre                      | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |
| 14. A partir de los treinta años ya no es tan importante tomar lácteos    | V [ ] | F [ ] | No SE [ ] |

EL EJERCICIO FÍSICO ES IMPORTANTE PARA LA SALUD: SI \_\_ NO \_\_ NO LO SE \_\_

PORQUÉ: \_\_\_\_\_

SI DESEAMOS ADELGAZAR EL EJERCICIO FÍSICO ES IMPORTANTE: SI \_\_ NO \_\_ NO LO SE \_\_

PORQUÉ: \_\_\_\_\_

QUÉ TIPO DE EJERCICIO REALIZA, CUANTO TIEMPO Y CADA CUANTO:

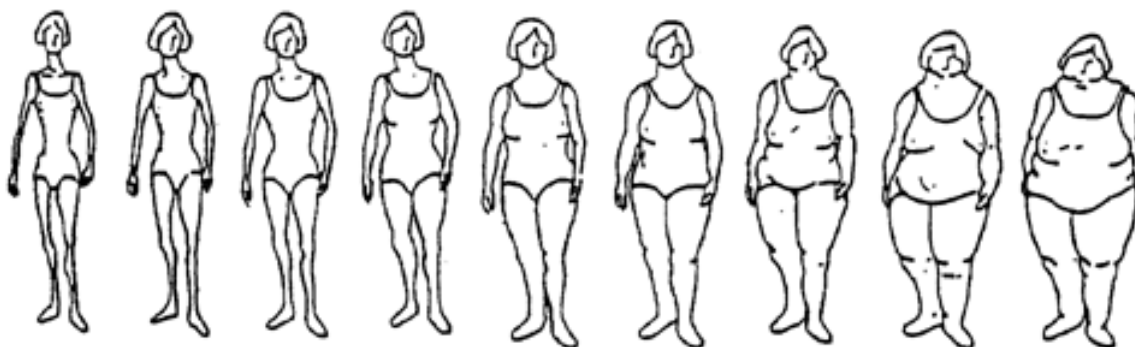
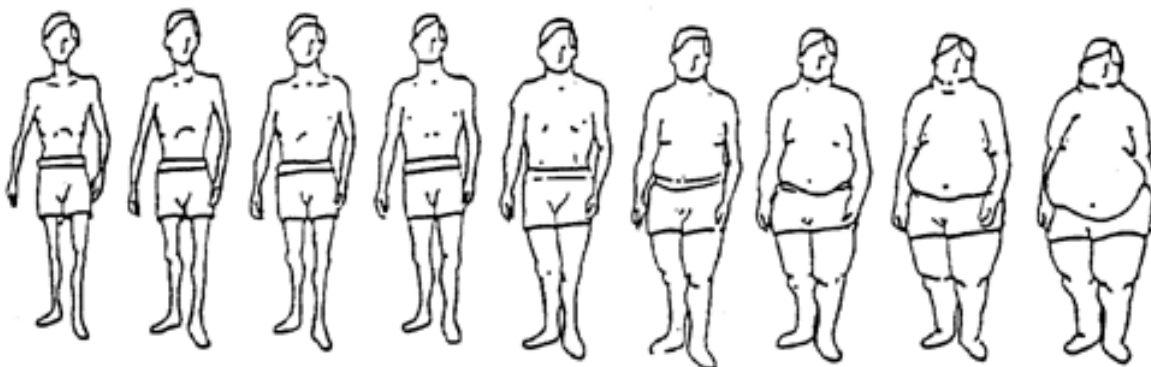
| TIEMPO         |             | FRECUENCIA    |                     |                   |
|----------------|-------------|---------------|---------------------|-------------------|
|                |             |               |                     |                   |
| - PASEAR       | _____ horas | A DIARIO ____ | 3 DÍAS /SEMANA ____ | 1 DÍA/SEMANA ____ |
| - BICICLETA    | _____ horas | A DIARIO ____ | 3 DÍAS /SEMANA ____ | 1 DÍA/SEMANA ____ |
| - CORRER       | _____ horas | A DIARIO ____ | 3 DÍAS /SEMANA ____ | 1 DÍA/SEMANA ____ |
| - GIMNASIA     | _____ horas | A DIARIO ____ | 3 DÍAS /SEMANA ____ | 1 DÍA/SEMANA ____ |
| - OTROS(.....) | _____ horas | A DIARIO ____ | 3 DÍAS /SEMANA ____ | 1 DÍA/SEMANA ____ |
| - NINGUNO. [ ] |             |               |                     |                   |

Programa elaborado por Equipo de Enfermeras; grupo de trabajo de enfermeras comunitarias constituido por: Josep Adolf Guirao Gomis; M<sup>a</sup> Luisa Rosado Calatayud y Amparo Urios Grande.

Este programa ha sido elaborado sin ningún tipo de ayuda de institución u organismo oficial. Si alguna de sus partes, materiales o ideas son utilizadas por alguna institución, persona o profesional, por respeto a los autores se ruega citar en la sección de bibliografía o agradecimientos.

## EXPLORACIÓ DE L'AUTOPERCEPCIÓ CORPORAL:

### 1.- Estimació corporal per imatges:



### 2.- Qüestionari (en procés):

A nivel cognitivo, Cash (1991) ha identificado los principales esquemas cognitivos relacionados con la imagen corporal y que se presentan en las personas con insatisfacción de la imagen corporal:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| - La gente atractiva lo tiene todo.                                       | V | F |
| - La gente se da cuenta de lo erróneo de mi apariencia en primer lugar.   | V | F |
| - La apariencia física es signo de cómo soy interiormente.                | V | F |
| - Si pudiera cambiarme como deseo, mi vida sería mucho mejor.             | V | F |
| - Si la gente supiera como soy realmente a ellos no les gustaría.         | V | F |
| - Si controlo mi apariencia, podré controlar mi vida social y emocional.  | V | F |
| - Mi apariencia es responsable de muchas cosas que ocurren en mi vida.    | V | F |
| - Debería saber siempre cómo parecer atractivo.                           | V | F |
| - El único modo en el que me podría gustar mi apariencia es modificándola | V | F |

## EXPLORACIÓ MITJANÇANT EL SISTEMA SWOT/DAFO:

El **DAFO** es una herramienta que se utiliza en el mundo empresarial para analizar las **Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades** de una compañía.

Estas son las habilidades personales (aplicables cualquier trabajo) que se analizan en un DAFO:

- Autoconfianza.
- Aprendizaje.
- Aceptación de errores y fracasos.
- Superación.
- Creatividad.
- Gestión de las emociones.
- Iniciativa.
- Orientación al logro.
- Comunicación y persuasión.
- Habilidad comercial, networking.
- Negociación.
- Liderazgo.
- Gestión.
- Adaptación al cambio.
- Capacidad de decisión.
- Creación de equipos.

**¿Cómo hacer un DAFO?** Clasifica las diferentes cualidades arriba indicadas, según sean debilidades, fortalezas... Así sabrás si debes potenciarlas o no.

**Debilidades** Son puntos débiles de tu personalidad con respecto a tu perfil laboral.

**Fortalezas** Son puntos fuertes de tu personalidad con respecto a tu perfil laboral.

**Amenazas** Son carencias de tu perfil profesional que podrían dificultar tu desarrollo.

**Oportunidades** Son puntos de tu personalidad que pueden ayudar o apoyar el desarrollo de tu perfil profesional.

## EXPLORACIÓ DE PUNTS FORTS I FEBLES (Pregunta oberta)

**EXPLORACIÓ DE MECANISMES DE COMPENSACIÓ DE LA FRUSTACIÓ** (marcar les més importants): Si em sento frustrat com ho compenso?

1. Repressió
2. Negació (Volcar-se en la feina per no pensar en un problema)  
*Ex: Treball molt, inclús hores extra no remunerades, per oblidar-me dels meus problemes, entre ells que soc obès/a.*
3. Racionalització (justificar les conductes davant del temor que no siguin acceptades pels altres)  
*Ex: Menjo per que em baixa el sucre, i em marejo o tinc mals de cap.*
4. Fantasia (realitzar amb la imaginació allò que un no pot aconseguir a la realitat)  
*Ex: Tan de bo, jo fos com aquells que mengen tot el que volen i no engorden.*
5. Identificació (incorporar com a propies característiques alienes de persones a les que s'admira. Típic dels nens)  
*Ex: Ara estar entradeta en carns està de moda, per exemple: Adele...*
6. Projectió (projectar)  
*Ex: Jo estic gras/a pels medicaments que em donen. No tinc cap problema, és la societat qui està malalta.*
7. Regressió (tornar a una fase anterior del desenvolupament davant d'una situació d'estrès)  
*Ex: Quan m'enfronten amb el meu problema de pes directament (hem diuen que estic gras/a), reaccio amb una rebequeria (pataleta), insulto, crido, ploro...*
8. Formació reactiva (expressar sentiments contraris als de veritat)  
*Ex: La gent més "pleneta" és més feliç. Viure "amargat" sense poder menjar el que vols no val la pena. Passar el dia al gimnàs és de masoquistes.*
9. Desplaçament (es descarreguen sentiments hostils contra persones o objectes que no han desencadenat les emocions)  
*Ex: Quan augmento de pes estic més irritable amb la meua parella/família/amics...*
10. Compensació (s'oculta el fracàs en una activitat intentant triomfar en una altra.)  
*Ex: persona poc atractiva que triomfa en la música...*
11. Sublimació (es tracta de transformar les necessitats considerades com inacceptables en altres socialment més ben vistes, és la redirecció d'un sentiment cap a una activitat social més ben vista.)  
*Ex: escriure un poema sobre la ràbia quan un està molt enfadat...*

**EXPLORACIÓ D'OBJECTIUS (Quins objectius es proposa?):**

**EXPLORACIÓ DE "HOBBIES" (Possibles motivacions.**